

Jänisjoen vesistön säännöstelyn kehittäminen – yhteenveto ja suositukset

**Tapio Sutela, Mika Marttunen, Juha Aaltonen,
Tanja Dubrovin, Antti Parjanne, Juha Riihimäki,
Teppo Linjama ja Janne Kärkkäinen**



Jänisjoen vesistön säännöstelyn kehittäminen – yhteenveto ja suositukset

Tapio Sutela, Mika Marttunen, Juha Aaltonen,
Tanja Dubrovin, Antti Parjanne, Juha Riihimäki,
Teppo Linjama ja Janne Kärkkäinen



POHJOIS-KARJALAN
YMPÄRISTÖKESKUS

POHJOIS-KARJALAN YMPÄRISTÖKESKUKSEN
RAPORTTEJA 6 | 2009
Pohjois-Karjalan ympäristökeskus

Taitto: Terttu Saari
Kansikuva: Vääräkosken voimalaitos, Jouni Turunen
Kartat: Pohjakartta © Maanmittauslaitos lupa nro 9/MYY/9

Julkaisu on saatavana myös internetistä:
www.ymparisto.fi/julkaisut

Vammalan Kirjapaino Oy, Sastamala 2009

ISBN 978-952-11-3672-6 (nid.)
ISBN 978-952-11-3673-3 (PDF)
ISSN 1796-1874 (pain.)
ISSN 1796-1882 (verkkokj.)

SISÄLLYS

1	Johdanto	7
2	Lähtökohdat, toteutus ja tavoitteet	9
2.1	Yleistä säännöstelyjen kehittämisestä.....	9
2.1.1	Kokemuksia säännöstelyjen kehittämisestä muissa vesistöissä ...	10
2.2	Hankkeen tausta.....	10
2.3	Toteutus	11
2.3.1	Hankkeen kustannukset ja rahoitus.....	14
2.4	Säännöstelyn kehittämisen tavoitteet.....	14
3	Vesistön ja säännöstelyn kuvaus.....	16
3.1	Vesistön kuvaus	16
3.1.1	Veden laatu	19
3.1.2	Kasvillisuus.....	20
3.2	Vesistön käyttö.....	20
3.2.1	Kalastus	20
3.2.2	Muu virkistyskäyttö.....	21
3.2.3	Voimatalous.....	21
3.3	Säännöstelyn toteutus	22
3.3.1	Loitimo	22
3.3.2	Eimisjärvi.....	23
3.3.3	Jänisjoki.....	25
3.4	Ruskeakosken voimalaitoksen luvat.....	26
3.5	Kalatalousmaksut ja velvoiteistutukset	27
4	Säännöstelyn vaikutukset Jänisjoen vesistön tilaan osaselvitysten perusteella	29
4.1	Haastattelututkimus Jänisjoen säännöstelystä ja alueen kehittämisestä.....	29
4.2	Jänisjoen habitaattianalyysi sekä eroosiotörmien ja uoman puuaineksen kartoitus.....	30
4.3	Ilmakuvaukset ja Loitimon rantatutkimukset	33
4.4	Yhteenveto Loitimon ja Jänisjoen kalataloudellisista selvityksistä....	34
4.5	Kysely Jänisjoen käyttäjille.....	36
4.6	Ilmastomuutoslaskelmat	37
5	Säännöstelyn vaikutukset vedenkorkeusanalyysin ja tehtyjen selvitysten perusteella	38
5.1	Tarkastelun tausta ja tavoitteet.....	38
5.2	Arvioinnin lähtökohdat ja käytetyt mittarit	38

5.3	Mittaritarkastelujen tulokset.....	39
5.3.1	Vesiluonto	40
5.3.3	Kalakannat ja kalastus.....	43
5.3.4	Virkistyskäyttö ja maisema.....	45
5.3.5	Tulvat ja vettyminen	49
5.3.6	Yhteenveto mittaritarkastelujen tuloksista.....	49
6	Säännöstelyvaihtoehdot ja niiden vaikutukset.....	51
6.1	EKO VIR-vaihtoehto	51
6.1.1	Vedenkorkeudet ja virtaamat	51
6.1.2	Vaikutukset vesistön tilaan ja käyttöön.....	54
6.2	Kevätkuoppaa koskevat tarkastelut	55
6.3	Kuivia tilanteita koskevat tarkastelut.....	58
6.3.1	Järvipainotteinen tarkastelu	58
6.3.2	Jokipainotteinen tarkastelu	59
6.4	Ilmastonmuutostarkastelut	60
6.5	Mitä hydrologiset tarkastelut ja säännöstelyvaihtoehtojen vertailu opettivat?.....	62
7	Suositukset.....	63
7.1	Säännöstelykäytäntöön liittyvät suositukset.....	63
7.2	Muut suositukset	66
7.3	Suosituksien merkitys tärkeimpien tavoitteiden toteuttajina	68
8	Yhteenveto.....	70
	Lähteet.....	71
	Liitteet	72
	Kuvailulehti.....	77
	CD-levy	
	- Näkemyksiä Jänisjoen säännöstelystä ja alueen kehittämisestä, haastattelututkimus	
	- Jänisjoen habitaattianalyysi sekä eroosiotörmien ja uoman puuaineksen kartoitus kesällä 2008	
	- Jänisjoen habitaattianalyysi sekä eroosiotörmien ja uoman puuaineksen kartoitus kesällä 2008	
	- Yhteenveto Loitimon ja Jänisjoen kalataloudellisista selvityksistä	
	- Jänisjoen pääuoman kalataloudellisten kunnostusedellytysten kartoitus – Virtakutuiset kalalajit	
	- Jänisjoen säännöstely: Ilmastonmuutos	

1 Johdanto

Tässä raportissa esitellään yhteenveto Jänisjoen vesistön säännöstelyn kehittämishankkeen aikana tehdyistä töistä ja niiden tuloksista. Raportin lopussa on hankkeen ohjausryhmän esittämät ja yksimielisesti hyväksymät suositukset. Ohjausryhmä on myös lukenut ja kommentoinut julkaisun muita osia ja hyväksynyt raportin julkaistavaksi.

Ohjausryhmän puheenjohtajana toimi diplomi-insinööri Janne Kärkkäinen Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksesta. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksesta ohjausryhmän toimintaan osallistui-
vat ensimmäisessä kokouksessa sihteerinä toiminut suunnittelija Jukka Nykänen ja myöhemmissä kokouksissa sihteerinä toiminut diplomi-insinööri Teppo Linjama sekä vesilain valvonnan näkökulman ryhmään tuonut diplomi-insinööri Mikko Hinkkanen. Hankkeen käynnistämiseksi mukana oli ympäristökeskuksesta myös diplomi-insinööri Jukka Höytämö.

Joensuun kaupungin edustajina ohjausryhmätoimintaan osallistuivat maaseudun kehittämisspäällikkö Aaro Piipponen ja kaupunginhallituksen/valtuuston edustaja Matti Väistö. Tohmajärven kunnan edustajana oli ensimmäisessä kokouksessa kuntatekniikan päällikkö Erkki Ikonen, tämän jälkeen tekninen johtaja Seppo Siponen sekä kunnanhallituksen ja -valtuuston edustaja Tuomo Eronen, joka toi ryhmään myös paikallista luonto- ja kalastotuntemusta.

Vesistön käyttäjiä edustivat ja samalla paikallista asiantuntemusta ja näkemystä ohjausryhmään toivat puheenjohtaja Kyösti Vatanen Kiihtelysvaaran Eteläiset kylät ry:stä, Matti Kettunen Kutsu-Hukkalan kylätoimikunnasta, Mikko Shemeikka Saarion kyläyhdistys ry:stä, puheenjohtaja Heino Turunen Värtsilän Pitäjäyhdistys ry:stä, puheenjohtaja Anne Meriläinen Tuupovaara-seura ry:stä sekä Raimo Tiittanen matkailuintressin edustajana. Ohjausryhmän kokouksista neljä pidettiin ravintola Sinilinnun leppoisassa ilmapiirissä Värtsilässä.

Ohjausryhmätyöskentelyssä kalastus- ja kalatalousintressin edustajina olivat Jänisjoen kalastusalueelta kalatalousneuvoja ja isännöitsijä Sami Kurenniemi sekä puheenjohtaja Taito Haaranen varamiehenään Jorma Varis, Eimijärven osakskunnasta Väinö Parviainen, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokselta tutkija Ari Leskelä sekä Pohjois-Karjalan TE-keskuksen kalatalousyksiköstä asiantuntija Timo Turunen tai kalatalouspäällikkö Veli-Matti Kaijomaa. Luontointressin edustajana ohjausryhmässä toimi Helena Haakana Pohjois-Karjalan luonnonsuojelupiiri ry:stä.

Voimatalouden ja säännöstelijän edustajina ohjausryhmätyöskentelyyn osallistuivat Pohjois-Karjalan Sähkö Oy:sta voimalaitospäällikkö Pentti Mäkeläinen ja voimalaitosteknikko Rauno Koffert, jotka samalla toivat ryhmään pitkää kokemusta ja asiantuntemusta vesistön käyttäytymisestä ja erityispiirteistä.

Suomen ympäristökeskuksesta (SYKE) hankkeeseen ja ohjausryhmätyöskentelyyn osallistuivat johtava asiantuntija Mika Marttunen, kehitysinsinööri Tanja Dubrovin elokuuhun 2008 saakka ja tämän jälkeen kehitysinsinööri Juha Aaltonen ja korkeakouluharjoittelija Antti Parjanne. SYKEssä tehtiin arvio nykyäänöstelyn vaikutuksista vedenkorkeus- ja virtaama-analyysin perusteella sekä mallinnettiin vesistön hydrologista käyttäytymistä ja sen vaikutuksia eri säännöstelyvaihtoehdoissa. Mika Marttunen ohjasi SYKEssä tehtyjä tarkasteluja ja tuki Janne Kärkkäistä hankkeen suunnittelussa ja ohjauksessa.

Suomen ympäristökeskuksesta hankkeen käyttöön tuottivat aineistoa vanhempi tutkija Juha Riihimäki ja tutkija Mika Visuri, jotka tekivät Jänisjoen habitaattikartoituksen kesällä 2008 sekä hydrologi Juho Jakkila, joka mallinsi ilmastomuutoksen vaikutuksia Jänisjoen vesistöön. Hankkeen loppuraportin koosti Oulun yliopistolta tutkija Tapio Sutela, joka myös toimitti raportin yhdessä

Teppo Linjaman kanssa. Lisäksi Sutela teki Jänisjoen vesistön kalataloudellisen tilan tutkimuksen olemassa olevaan aineistoon perustuen.

Ranta-asukkaiden ja eri käyttäjäryhmien aktiivisella osallistumisella on ollut keskeinen merkitys selvitystyön onnistumisen kannalta. Ohjausryhmässä käydyt keskustelut ovat va-

lottaneet ja konkretisoineet vesistönkäyttäjien kokemuksia ja odotuksia. Lisäksi ohjausryhmäläiset ovat tuoneet työhön paikallisten olojen tuntemusta sekä arvostuksia, joita on hyödynnetty vaihtoehtojen vaikutusten arvioinnissa ja suositusten laadinnassa.



Tanikan itärantaa. Kuva Jouni Turunen.

2 Lähtökohdat, toteutus ja tavoitteet

2.1

Yleistä säännöstelyjen kehittämisestä

Suomessa on toteutettu noin 220 vesistön säännöstelyhanketta, joissa on mukana noin 310 järveä. Tämä vastaa vesipinta-alana noin 10 000 km², joka on noin 30 % Suomen sisävesien pinta-alasta. Vesistöjen säännöstelyhankkeissa päätavoitteena noin 40 %:ssa on vesivoimatalous, noin 30 %:ssa tulvasuojelu, noin 10 %:ssa vesien virkistyskäyttö ja noin 17 %:ssa vesiensuojelu (Marttunen ym. 2005).

Suuri osa vesistön säännöstelyistä on suunniteltu tai toteutettu 1950–1970-luvuilla. Noin puolen vuosisadan kuluessa vesistön käytössä ja yhteiskunnan arvostuksissa on tapahtunut suuria muu-

toksia. Myös tietämys säännöstelyn ekologisista vaikutuksista ja siitä, kuinka haittoja voidaan vähentää, on lisääntynyt merkittävästi. Paineet vanhojen säännöstelylupien modernisointiin ovatkin olleet suuret (Tarvainen ym. 2006).

Vesilain tarkistaminen vuonna 1994 on vauhdittanut säännöstelyjen haittojen vähentämiseen tähtäävää työtä. Vesilain 8 luvun 10b §:n perusteella vanhojen säännöstelylupien tarkistaminen on mahdollista, mikäli säännöstelystä aiheutuu huomattavaa haittaa vesiympäristölle tai sen käytölle. Vesilaki asettaa säännöstelyjen oikeusteitse tarkistamisen ehdoksi myös, että ristiriitaisia tavoitteita pyritään ensin sovittamaan yhteen yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa.

Vuonna 2003 tehdyn tarkastelun perusteella suurin osa säännöstelyn kehittämishankkeista oli

Vesilain 8 luku 10 b §

Jos tämän lain nojalla tai aikaisemmin voimassa olleiden säännösten nojalla annettuun lupaan perustuvasta säännöstelystä aiheutuu vesiympäristön ja sen käytön kannalta huomattavia haitallisia vaikutuksia eikä päätökseen ole sovellettava 10 a §:ää, asianomaisen alueellisen ympäristökeskuksen tulee riittävässä yhteistyössä luvan haltijan, säännöstelystä hyötyä saavien, vaikutusalueen kuntien ja muiden asianomaisten viranomaisien kanssa selvittää mahdollisuudet vähentää säännöstelyn haitallisia vaikutuksia. Alueellisen ympäristökeskuksen tulee tarvittaessa kuulla muitakin asianosaistahoja. (24.1.1995/79)

Kun I momentissa tarkoitettu selvitys on tehty, alueellinen ympäristökeskus, kalatalousviranomainen tai kunta voi, jollei I momentissa tarkoitettuja vaikutuksia voida muutoin riittävästi vähentää, hakea ympäristölupavirastossa lupaehojen tarkistamista tai uusien määräysten asettamista. (4.2.2000/88)

Tarkistamisen edellytyksenä on, että siitä yleisen edun kannalta saatava hyöty on olosuhteisiin nähden merkittävä. Tarkistaminen ei saa myöskään vähentää huomattavasti säännöstelystä saatua kokonaishyötyä eikä muuttaa olennaisesti säännöstelyn alkuperäistä tarkoitusta, paitsi milloin se on jo menettänyt merkityksensä. Jos tarkistamisen edellytykset ilmeisesti ovat olemassa, ympäristölupavirasto voi, jollei hakemusasiakirjoissa ole riittävästi selvitystä, määrätä myös luvan haltijan toimittamaan ympäristölupavirastolle tarvittavat lisäselvitykset. Tähän ympäristölupaviraston päätökseen ei saa hakea erikseen muutosta. Jollei luvanhaltija ole toimittanut lisäselvitystä määräajassa ympäristölupavirastoon, se voidaan teettää hänen kustannuksellaan. Tarkistamista suoritettaessa noudatetaan soveltuvin osin 10 §:ssä tarkoitettuja säännöksiä. (4.2.2000/88)

Tarkistamisesta aiheutuvat vahingot, haitat ja muut edunmenetykset, jolleivät ne ole vähäisiä, määrätään hakijan korvattaviksi noudattaen soveltuvin osin II luvun säännöksiä. Korvaukset maksetaan kuitenkin valtion varoista, jos tarkistamisella ei ole pääasiassa paikallista merkitystä. Säännöstelystä saatavan hyödyn menetyksestä maksettavia korvauksia voidaan sovittelalla ottaen huomioon tarkistamisesta saatavat hyödyt ja siitä aiheutuvat edunmenetykset sekä aika, jonka hyödynsaaja on voinut käyttää säännöstelyä hyväkseen.

alkanut vapaaehtoisena kehittämistyönä (61 kpl). Vesilain 8:10b §:n mukaisen aloitteen perusteella oli käynnistynyt vain 12 hanketta. Muina menettelytapoina (8 kpl) mainittiin vesioikeuden velvoite tai päätös, lopputarkastuksessa määritetty velvoite tai virkistyskäyttö (Marttunen ym. 2005).

2.1.1

Kokemuksia säännöstelyjen kehittämisestä muissa vesistöissä

Suomessa on viimeisen 15 vuoden aikana toteutettu tai käynnistetty noin 100 säännöstelyn kehittämishanketta. Suurin osa hankkeista on tapahtunut yhteistyössä alueellisten ympäristökeskusten, eri viranomaistahojen, paikallisten toimijoiden ja vesistön käyttäjien sekä voimayhtiöiden edustajien kanssa. Laajoja säännöstelyn kehittämishankkeita on toteutettu mm. Oulujoen vesistössä (Kaatra & Marttunen 1993), Inarijärvellä (Marttunen ym. 1997), Päijänteellä (Marttunen & Järvinen 1999), Pirkanmaan säännöstelyillä järvillä (Marttunen ym. 2004a), Kemijärvellä (Marttunen ym. 2004b), Koitereella (Tarvainen ym. 2006) ja Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen säännöstelemissä järvissä (Marttunen ym. 2008). Useat peräkkäiset selvitykset ovat muodostaneet jatkumon, jonka kuluessa on kehitetty lähestymistapoja ja menetelmiä vaikutusten arviointiin, vuorovaikutteiseen suunnitteluun ja monitavoitteiseen päätöksentekoon. Kehittämishankkeiden tuloksista ja kokemuksista on laadittu yhteenveto (Marttunen ym. 2005). Kertynyttä osaamista ja kokemuksia on pyritty hyödyntämään myös Jänisjoen säännöstelyselvityksessä.

Merkittävimmissä säännöstelyhankkeissa suositukset ovat muodostuneet erilaisten toimenpiteiden yhdistelmästä. Suosituksiin on sisällytetty esimerkiksi säännöstelykäytäntöä, kalakantojen hoitoa sekä rantojen ja vesialueiden kunnostuksia koskevia toimenpiteitä. Huomiota on kiinnitetty myös viestintään ja sidosryhmien väliseen yhteistyön ja vuorovaikutuksen parantamiseen. Suositusten painotuksissa on ollut suuria eroja. Kemijärvellä haittoja vähennetään ensisijaisesti erilaisin kunnostustoimenpitein. Inarijärvellä päähuomio on ollut kalanistutusten tuloksellisuutta parantavissa toimenpiteissä. Säännöstelylupaa on tarkistettu 30 tapauksessa ja kokonaan uusi lupa on haettu yhdeksässä tapauksessa. Esimerkiksi Päijänteellä vanhaa säännöstelylupaa tarkistettiin, koska sen noudattamisesta aiheutui kuivissa vesiolosuhteissa kohtuutonta haittaa virkistyskäytölle ja vesiympäristölle (Tarvainen 2006).

Säännöstelyn kehittämishankkeiden vaikutusten arviointia vaikeuttaa se, että monissa tapauksissa esimerkiksi säännöstelyn kehittämisessä on

kyse hienosäädöstä, jonka vaikutuksia esimerkiksi kalojen lisääntymiseen on vaikea arvioida suuren luontaisen vaihtelun vuoksi. Hankkeet ovat vähentäneet säännöstelyistä virkistyskäytölle aiheutuvaa haittaa monissa tapauksissa varsin paljon, koska ongelmallisimmiksi koetut tilanteet ovat vähentyneet. Myös säännöstelyhankkeiden hyväksyttävyyden voidaan arvioida parantuneen avointen ja usein perusteellisten selvitysten myötä. Hankkeet ovat parhaimmillaan lisänneet vesistön käyttäjien ymmärrystä säännöstelyn toteutukseen liittyvistä ongelmista, esimerkiksi virtaamaennusteisiin liittyvästä epävarmuudesta, sekä muiden osapuolten tavoitteista ja toiveista. Säännöstelykäytäntöä on parhaimmillaan voitu muuttaa eliöstön olosuhteita ja virkistyskäyttöä parantavaksi voimatalouden etujen juurikaan kärsimättä. Aloitteentekijät, ympäristökeskukset, vesivoimayhtiöt ja TE-keskukset ovat kyselytutkimuksen mukaan pitäneet kehittämishankkeiden lopputulosta hyvänä tai tyydyttävänä. Parhaiten ovat onnistuneet ne kehittämishankkeet, joissa on ollut useita intressitahoja edustettuna (Marttunen ym. 2005).

2.2

Hankkeen tausta

Loitimoa ja Eimijärveä ryhdyttiin säännöstelemään 1930-luvulla, ja nykyinen Loitimon säännöstely perustuu Itä-Suomen vesioikeuden päätökseen vuodelta 1986. Loitimon säännöstelyn lupaehdot ovat mahdollistaneet säännöstelyn toteutuksen pitkälti tulvasuojelu- ja voimatalouspainotteisesti.

Eimijärven nykyisen kaltaista säännöstelyä on toteutettu vuodesta 2000. Vaikka myös Eimijärven säännöstely on alun perin palvellut lähinnä alapuolisen Jänisjoen voimataloutta, on säännöstely vuoden 2000 muutosten jälkeen toiminut virkistyskäytön kannalta melko hyvin. Tämän takia hankkeessa keskityttiin säännöstelysuositusten osalta nimenomaan Loitimon ja Jänisjoen säännöstelyihin.

Pohjois-Karjalan ympäristökeskus selvitti Konnunniemen kalastuskunnan aloitteesta vuosina 1998–2000 Loitimon säännöstelyn vaikutuksia. Selvityksen tuloksena Pohjois-Karjalan ympäristökeskus ja Pohjois-Karjalan Sähkö Oy sopivat Loitimon tavoitteellisista suositusvedenkorkeuksista, joihin säännöstelytoiminnassa pyritään. Toteutusjaksoksi sovittiin viisi vuotta 14.12.2000 lähtien. Tuolloin sovittiin myös, että suositusten toteutumisesta tehdään kuluneen viiden vuoden jälkeen selvitys kaikkia asianosaisryhmiä kuullen.

Syksyllä 2004 Kiihtelysvaaran Eteläiset kylät ry ja Värttilän pitäjähdistys tekivät Pohjois-Karjalan

ympäristökeskukselle erilliset aloitteet Jänisjoen säännöstelyn vaikutusten selvittämiseksi. Keväällä 2007 Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Pohjois-Karjalan Sähkö Oy sekä alueen kunnat Joensuu ja Tohmajärvi sitoutuivat yhteistyösopimuksella hankkeen kustannuksiin ja ohjausryhmätyöskentelyyn. Hankkeen ohjausryhmän ensimmäinen kokous pidettiin Värtsilässä lokakuussa 2007.

2.3

Toteutus

Jänisjoen säännöstelyhankkeen toteutus käynnistyi varsinaisesti syksyllä 2007 ohjausryhmän kokouksella, jossa hahmotettiin tilannetta ja arvioitiin nykysäännöstelyn vaikutuksia (kuva 1). Jo ennen kokousta oli tehty valmistelemaa työtä, kuten esimerkiksi Jänisjoen ympäristön osakaskuntien edustajien ja kylien aktiivisten toimijoiden haastattelututkimus syksyllä 2006. Hankkeen kuluessa valmistuneet osaselvitykset (taulukko 1) toivat uutta tietoa säännöstelyn vaikutuksista. Taulukossa mainittujen osaselvitysten lisäksi hankkeessa kehitettiin säännöstelymalli (Dubrovin ja Aaltonen 2008), jolla tehtiin säännöstelyvaihtoehtojen hydro-

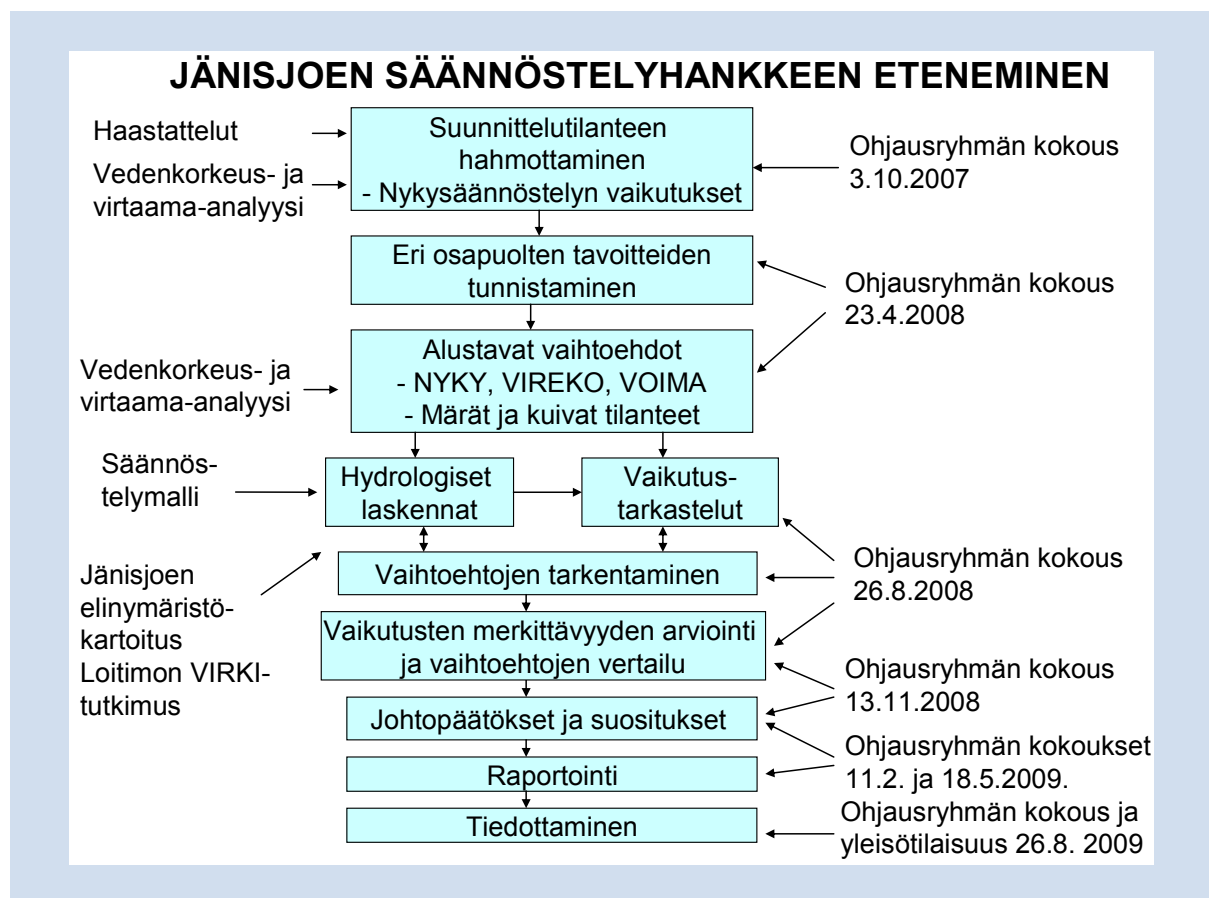
logiset ja voimataloudelliset tarkastelut. Lyhennelmät osaselvityksistä on esitetty luvussa 4.

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen kutsumalla ohjausryhmällä oli keskeinen rooli osaselvitysten ohjauksessa ja suositusten laadinnassa. Aktiivisesti toimineen ohjausryhmän kokoonpano on kerrottu alkusanoissa. Ohjausryhmä kokoontui kuusi kertaa kokonaisuudessaan ja kerran suppeammalla kokoonpanolla vuosina 2007–2009 pääsääntöisesti Tohmajärven Värtsilässä (kuva 1). Ryhmä tutustui ensimmäisen kokouksen yhteydessä lokakuussa 2007 Patsolankoskeen ja 26.8.2008 pidetyn kokouksen yhteydessä Ruskeakosken voimalaitokseen ja Peltokoskeen (kuva 2).

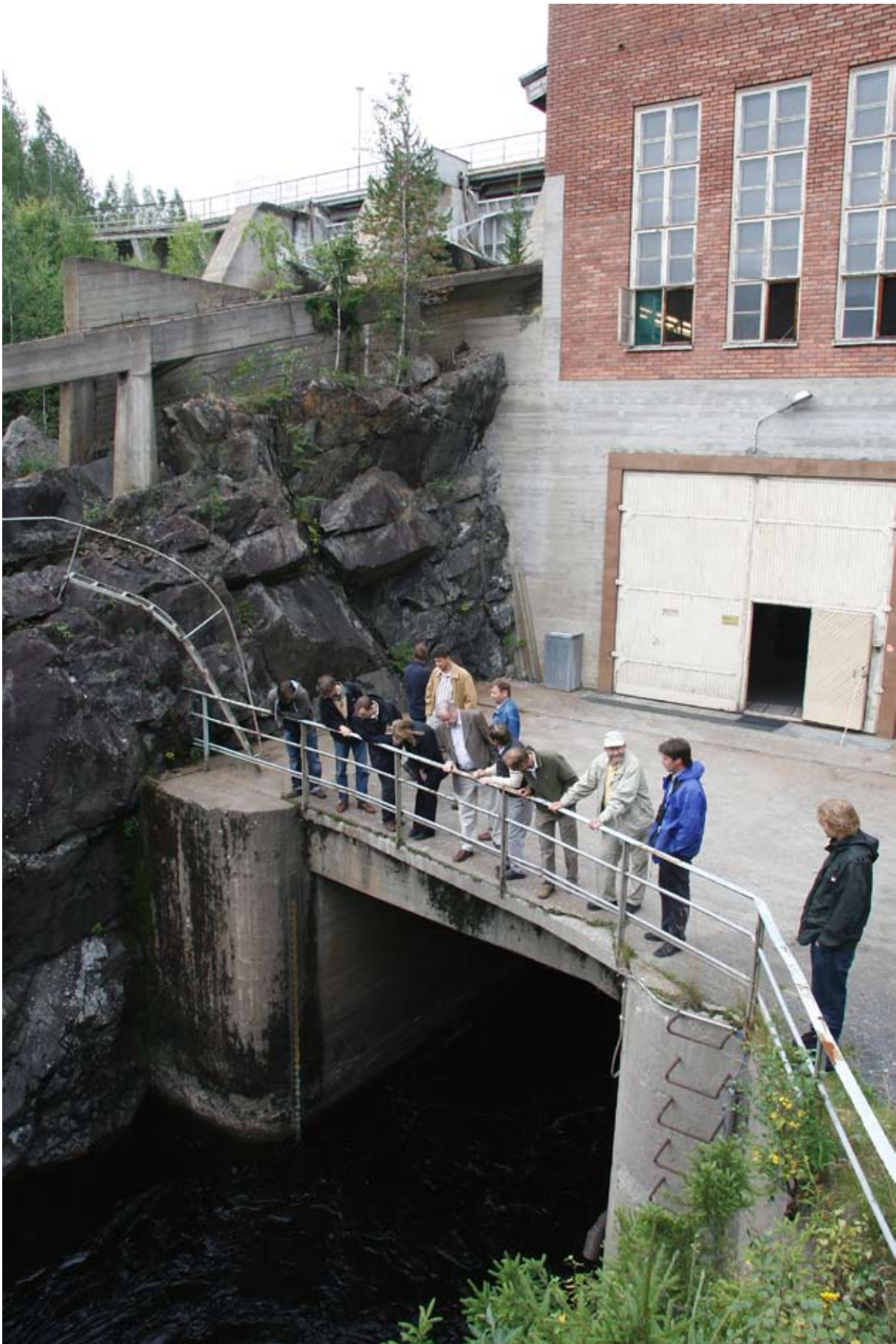
Ohjausryhmä kokoontui viimeisen kerran 26.8.2009. Samassa yhteydessä hankkeesta ja sen tuloksista kerrottiin kiinnostuneille yleisötilaisuudessa Värtsilän kirjastolla. Hankkeen tulokset koottiin loppuvuonna 2009 tähän loppuraporttiin.

Hankkeessa noudatettiin aikaisemmissa säännöstelyhankkeissa saatuja oppeja, jotka voidaan tiivistää seuraavasti:

- Avoimella ja vuorovaikutteisella suunnittelulla parannetaan lopputuloksen laatua ja sen hyväksyttävyyttä eri osapuolille.



Kuva 1. Kaaviokuva Jänisjoen säännöstelyhankkeen etenemisestä.



Kuva 2. Ohjausryhmäläisiä Ruskeakosken voimalaitoksella elokuussa 2008. Kuva Teppo Linjama.

- Säännöstelyn kehittämishankkeen monitahoisuuden ja monimutkaisuuden vuoksi tarvitaan poikkitieteellistä työskentelytapaa, jossa eri alojen asiantuntijat tekevät tiivistä yhteistyötä vesistön eri käyttäjäryhmien edustajien ja viranomaisten kanssa.
- Tunnistamalla ja jäsentämällä työn alkuvaiheessa järjestelmällisesti eri osapuolten tavoitteet ja pohtimalla vasta sen jälkeen keinoja näiden tavoitteiden

toteuttamiseksi luodaan hyvät edellytykset myönteisen ilmapiirin syntymiselle ja eri osapuolten tärkeänä pitämien asioiden huomioonottamiselle.

- Ohjausryhmä on säännöstelyhankkeen ydinryhmä. Hyvään lopputulokseen pääsyä edesauttaa, jos ohjausryhmässä voidaan avoimesti ja rakentavasti keskustella kaikista asioista ja jos ohjausryhmäläisten välillä vallitsee luottamus.

Taulukko 1. Hankkeen yhteydessä tehdyt osaselvitykset, niiden tekijät ja päätulokset.

Osaraportti	Tekijä	Päätuloksia
Haastattelututkimus Jänisjoen säännöstelystä ja alueen kehittämisestä.	Jukka Nykänen	Vastauksissa toivottiin Loitimon osalta alimpien vedenkorkeuksien nostoa ja Jänisjoella minimijuoksutusehtoa ja nopeiden virtaamavaihtelujen vähentämistä.
Nyky säännöstelyn vaikutukset vedenkorkeus- ja virtaama-analyysin perusteella.	Mika Marttunen, Tanja Dubrovin ja Antti Parjanne	Säännöstelystä aiheutuu Loitimolla huomattavaa haittaa erityisesti rantavyöhykkeen eliöstölle ja syyskutuisten kalojen lisääntymiselle. Virkistyskäytön ja kevätikutuisten kalojen lisääntymisen kannalta tilanne on varsin hyvä. Eimisjärvellä tilanne on Loitimoa parempi.
Jänisjoen habitaattianalyysi sekä eroosiotörmien ja uoman puuaineksen kartoitus kesällä 2008.	Juha Riihimäki	Eroosiotörmien määrä Jänisjoella melko suuri.
Ilmakuvaus ja Melakko-Loitimon rantatutkimukset	Janne Kärkkäinen ja Teppo Linjama	Melakon rannat selvästi jyrkempiä kuin Loitimolla.
Yhteenvedo Loitimon ja Jänisjoen kalataloudellisista selvityksistä.	Tapio Sutela	<ul style="list-style-type: none"> • Loitimon ja Eimisjärven hehtaarisaalet kohtalaisen pieniä. • Säännöstelyn arvioitiin vaikuttaneen Loitimolla eniten siian, muikun, lahnan ja taimenen kantoihin.
Kysely Jänisjoen käyttäjille.	Teppo Linjama	• Matala vedenkorkeus haittaa virkistyskäyttöä.
Säännöstelymallilla tehty hydrologiset tarkastelut.	Tanja Dubrovin ja Juha Aaltonen	• Erilaisten säännöstelyvaihtoehtojen simulointi ja vertailu.
Ilmastonmuutoslaskelmat.	Noora Veijalainen ja Juho Jakkila	• Loitimon tulovirtaama talvikuukausina tulee todennäköisesti kasvamaan ilmastonmuutoksen vaikutuksesta.
*Jänisjoen pääuoman kalataloudellisten kunnostusedellytysten kartoitus.	Juha Rouvinen	Tunnistettu neljä kunnostukseen sopivaa aluetta (Peltoikoski, Vihtakosken ohijuoksutusuoat, Vääräkosken alapuoli ja Patsolankoski).

*Selvitys on toteutettu Pohjois-Karjalan TE-keskuksessa ja tulokset palvelevat säännöstelyhankkeen suositusten laatimista.

Taulukko 2. Jänisjoen säännöstelyn kehittämishankkeen ohjausryhmän kokousten ajankohdat ja aiheet.

	Tärkeimpiä aiheita
Kokous 3.10.2007	<ul style="list-style-type: none"> • Hankkeen tarkoituksen esittely. • Haastattelututkimuksen tulosten esittely. • Ohjausryhmäläiset hahmottelivat Jänisjoen säännöstelyn kehittämistarpeita.
Kokous 23.4.2008	<ul style="list-style-type: none"> • Ohjausryhmä vastasi tavoitekyselyyn. • Vedenkorkeus-virtaama-analyysin tulosten esittely sekä kolmen säännöstelytavan vertailu. • Pohjois-Karjalan Sähkö Oy:n vesivoimatuotannon esittely, Jänisjoen merkitys tuotannossa.
Kokous 26.8.2008	<ul style="list-style-type: none"> • Loitimon ja Melakon rantaprofiilitutkimusten tulosten esittely. • SYKE:n säännöstelymallin ja sillä simuloitujen säännöstelyvaihtoehtojen esittely. • Ohjausryhmäläisten mielipiteitä kartoittavan vaikutuskaavakkeen esittely. • Keskustelua säännöstelyvaihtoehtojen vaikutuksista.
Kokous 13.11.2008	<ul style="list-style-type: none"> • Jänisjoen habitaattianalyysin sekä eroosiotörmien ja uoman puuaineksen kartoituksen tulosten esittely. • Jänisjoen kalastus selvitysten yhteenvedon tulosten esittely. • Säännöstelymallin esittely. • Loppuraportin sisältöluonnoksen esittely. • Keskustelua säännöstelyn vaikutuksista.
Suppean ohjausryhmän kokous 11.2.2009	<ul style="list-style-type: none"> • Suositusten arviointi. • Loppuraportin sisällyssuunnitelma ja työnjako.
Kokous 18.5.2009	<ul style="list-style-type: none"> • Yhteenvedon raportin luonnoksen kommentointi. • Suositusten viimeistely.
Kokous ja yleisötilaisuus 26.8.2009	<ul style="list-style-type: none"> • Suositusten ja loppuraportin viimeistely. • Tiedottaminen.

- Säännöstelyn kehittämishanke on oppimisprosessi kaikille siihen aktiivisesti osallistuville ta-
hoille. Hankkeen eteneminen ja työskentelytavat
kannattaa valita niin, että ne tukevat keskustelua,
kuuntelua ja oppimista.

2.3.1

Hankkeen kustannukset ja rahoitus

Kehittämishankkeen toteuttamisesta ja kustannus-
ten jaosta sovittiin Pohjois-Karjalan Sähkö Oy:n,
Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen, Joensuun
kaupungin ja Tohmajärven kunnan välisellä so-
pimuksella. Hankkeen kokonaiskustannukset
olivat yhteensä noin 60 000 euroa. Hanketta ovat
rahoittaneet em. tahot. Ympäristökeskuksen osuus
on saatu maa- ja metsätalousministeriöltä. Lisäk-
si hankkeeseen on käytetty mm. Pohjois-Karjalan
ympäristökeskuksen ja Suomen ympäristökeskuk-
sen virkätöitä.

2.4

Säännöstelyn kehittämisen tavoitteet

Ehdotuksia Jänisjoen vesistön säännöstelyn kehit-
tämiseksi kerättiin haastattelemalla Jänisjoen ym-
päristön osakaskuntien edustajia ja muita kylien
aktiivisia toimijoita syksyllä 2006 (luku 4.1). Sään-
nöstelyn kehittämisen tavoitteita ja mahdollisuuksia
käsiteltiin laajasti ohjausryhmän kokouksissa
(tietoruutu). Ohjausryhmän tietous säännöstelyn
vaikutuksista ja säännöstelyvaihtoehdoista lisään-

tyi osaselvitysten myötä ja samalla mahdollisuus
kokonaisuuden hallintaan parani.

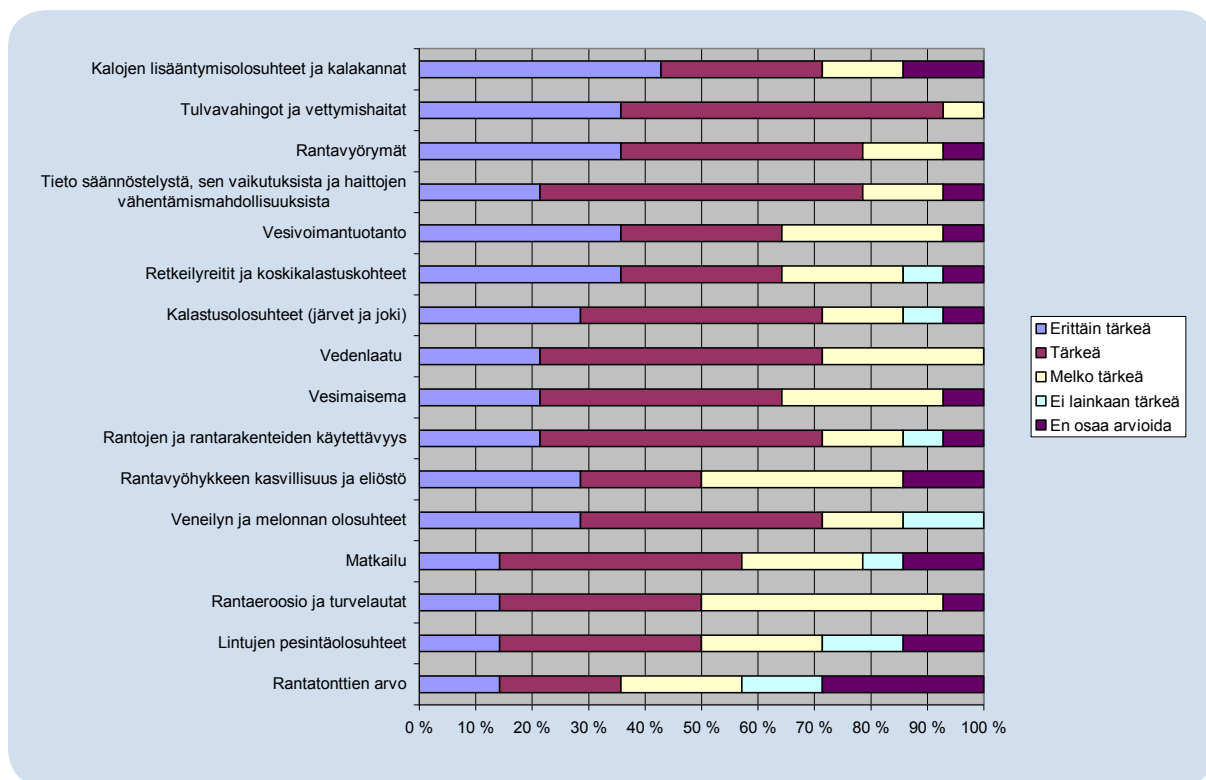
Ohjausryhmäläisten käsityksiä eri tavoittei-
den tärkeydestä Jänisjoen ja sen yläpuolisten
järviensä säännöstelyä kehitettäessä selvitettiin
23.4.2008 kokouksessa kyselylomakkeen avulla
(liite 1). Arvioitavana oli 16 tavoitetta, jotka oli
ryhmitelty viiteen pääryhmään: vesiluonnon til-
lan parantaminen, virkistyskäytön olosuhteiden
parantaminen, taloudellisten hyötyjen lisäämi-
nen ja taloudellisten vahinkojen vähentäminen
sekä ympäristötietoisuuden lisääminen. Neljä
tärkeintä tavoitetta olivat kalojen lisääntymiso-
losuhteiden ja kalakantojen tilan parantaminen,
tulvavahinkojen ja vettymisvahinkojen vähentä-
minen, rantavyörymien vähentäminen sekä ve-
sivoimantuotanto. Lisäksi tärkeänä pidettiin sitä,
että tietoa säännöstelystä, sen vaikutuksista ja hait-
tojen vähentämismahdollisuuksista olisi saatavilla
nykyistä enemmän (kuva 3, tietoruutu).

Ohjausryhmän kokouksessa 23.4.2008 keskustel-
tiin tuloksista ja todettiin, että

- Kalastusasiat ovat tärkeitä ja ne näkyvät
myös tuloksissa.
- Rantavyörymät ovat yksi syy siihen, miksi
paikalliset ovat tehneet aloitteen säännöstelyn
kehittämiseksi.
- Rantatonttien arvon merkitystä vähentää se,
että Pohjois-Karjalan Sähkö Oy omistaa suuren
osan rannoista mm. Loitimolla.

Keskeisiä toiveita ja tavoitteita säännöstelyn kehittämiseksi haastattelututkimuksen pohjalta ja
ohjausryhmän työskentelyn tuloksena.

- **Haastattelututkimus syksyllä 2006**
 - Loitimo: Alimpien vedenkorkeuksien nosto keväällä sekä kesällä ja syksyllä
 - Jänisjoki: Nopeiden virtaama- ja vedenkorkeusvaihteluiden vähentäminen, minimijuoksutusehto
 - Kuivuustilanteessa vesistön eri osa-alueiden tasapuolisempi kohtelu
- **Kehittämistarvekeskustelu ohjausryhmän kokouksessa 3.10.2007**
 - Loitimo: Alimpien vedenkorkeuksien nosto (koko vuosi), kalaston ja kalastuksen kannalta sopiva vedenkorkeus
 - Jänisjoki: Jäidenaikaisten suurten juoksutusten alentaminen, pohjapadon rakentaminen alaosalle
 - Koko vesistö: Vesimäärän lisääminen kuivina kausina, kalanistutusten tuloksellisuuden parantaminen
- **Tavoitekysely ohjausryhmässä 23.4.2008: neljä tärkeintä tavoitetta**
 - Kalojen lisääntymisolosuhteiden ja kalakantojen parantaminen
 - Tulvavahinkojen ja vettymisvahinkojen vähentäminen
 - Jänisjoki: rantavyörymien vähentäminen
 - Vesivoimantuotannon turvaaminen



Kuva 3. Ohjausryhmäläisten käsitykset eri tavoitteiden tärkeydestä Jänisjoen ja sen yläpuolisten järvien säännöstelyä kehitettäessä (Huomioi tulkinna, että "En osaa arvioida"-vastausten suuri osuus pienentää muiden vastausvaihtoehtojen osuuksia).

- Säännöstelyä koskeva tiedontarve on tullut esille myös alueen asukkaiden välillä käydyissä keskusteluissa.

Vesienhoidon suunnittelun asettamat tavoitteet

EU:n vesipolitiikan puitesäädöksiin asetetaan kaikille alueensa vesimuodostumille tavoitteeksi, että ne ovat vuoteen 2015 mennessä hyvässä ekologisessa tilassa. Vesimuodostuma (joki tai järvi) voidaan nimetä voimakkaasti muutetuksi, jos sen hydrologinen ja morfologinen muuttuneisuus on vesistöä rakentamisen ja säännöstelyn vaikutuksesta arvioitu niin suureksi, että vesistön ekologinen tila on sen vuoksi todennäköisesti hyvää huonompi. Lisäksi edellytyksenä on, että hyvää tilaa ei voida saavuttaa teknisistä tai taloudellisista syistä aiheuttamatta kohtuutonta haittaa vesistön jollekin tärkeälle käyttömuodolle. Melakko-Loitimo ja Jänisjoen alaosa on arvioitu voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi vesistöä rakentamisen ja voimakkaan säännöstelyn johdosta. Vesimuodostuma on nimetty Melakko-Loitimoksi, sillä Melakkojärven vedenpinta on nykyisin samassa tasossa Loitimon kanssa.

Voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien kohdalla tavoitteena on hyvä saavutettavissa oleva ekologinen tila, joka on arvioitu saavutetuksi mo-

lemmissa vesimuodostumissa (Suomen ympäristökeskuksen Hertta -tietojärjestelmä 29.4.2009). Tilan arvioinnissa painottuu biologisten tekijöiden vaikutus: tarvitaan tietoa esimerkiksi kalastosta, pohjaeläimistä ja vesikasveista. Melakko-Loitimon ekologisen tilan arviointiin oli käytettävissä biologisista laatu-tekijöistä pelkästään klorofylli-a:n pitoisuus, joten tilan arviointi on tässä vaiheessa kapealla pohjalla. Jänisjoen alajuoksulla oli käytettävissä jonkin verran aineistoa pohjaeläimistä, kaloista ja pohjaeläimistä.

Ehdotuksessa Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi ei ole suunnitteilla uusia toimenpiteitä lähivuosiksi Jänisjoen vesistöalueelle (Ehdotus Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi 2015). Pohjois-Karjalan vesienhoidon toimenpideohjelmaluonnoksessa 30.10.2008 (Pohjois-Karjalan ympäristökeskus 2008) on seuraavat maininnat: Melakko-Loitimon järvi-alueella on koettu aiheutuvan vesistön virkistyskäyttöhaittaa erityisesti kevättalvisesta vedenpinnan suuresta alenemasta. Myös kuivimpina kesinä vedenpinnan alenemisesta aiheutuu haittaa. Jänisjoen jokialueella suurimmaksi ongelmaksi koetaan kuivimpina kesinä virtaaman väheneminen ja ajoittaiset virtaaman loppumiset, mistä aiheutuu haittaa joen virkistyskäytölle, kalastukselle, matkailuelin-keille ja vesimaisemalle.

3 Vesistön ja säännöstelyn kuvaus

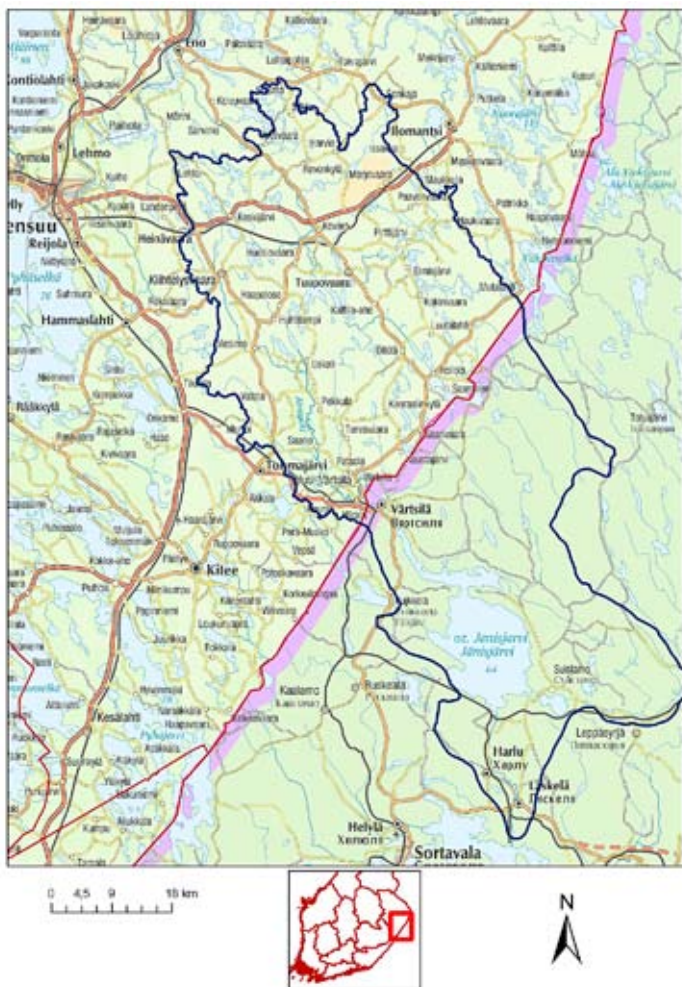
3.1

Vesistön kuvaus

Jänisjoen vesistöalueen kokonaispinta-ala on 3860 km², josta Suomen puolella on noin 1990 km². Vesistöalueen suurin järvi Suomen puolella on Loitimo.

Taulukko 3. Perustietoja Jänisjoen vesistöalueesta ja Loitimon alueesta.

Jänisjoen vesistöalue		
Pinta-ala km ²	Yhteensä 3 861	Suomen puolella 1 988
Järvisyys %	10,1	noin 6
Loitimon yläpuolinen alue		
Pinta-ala km ²	Yhteensä 1 549	Suomen puolella 1 231
Järvisyys %	9,9	noin 12



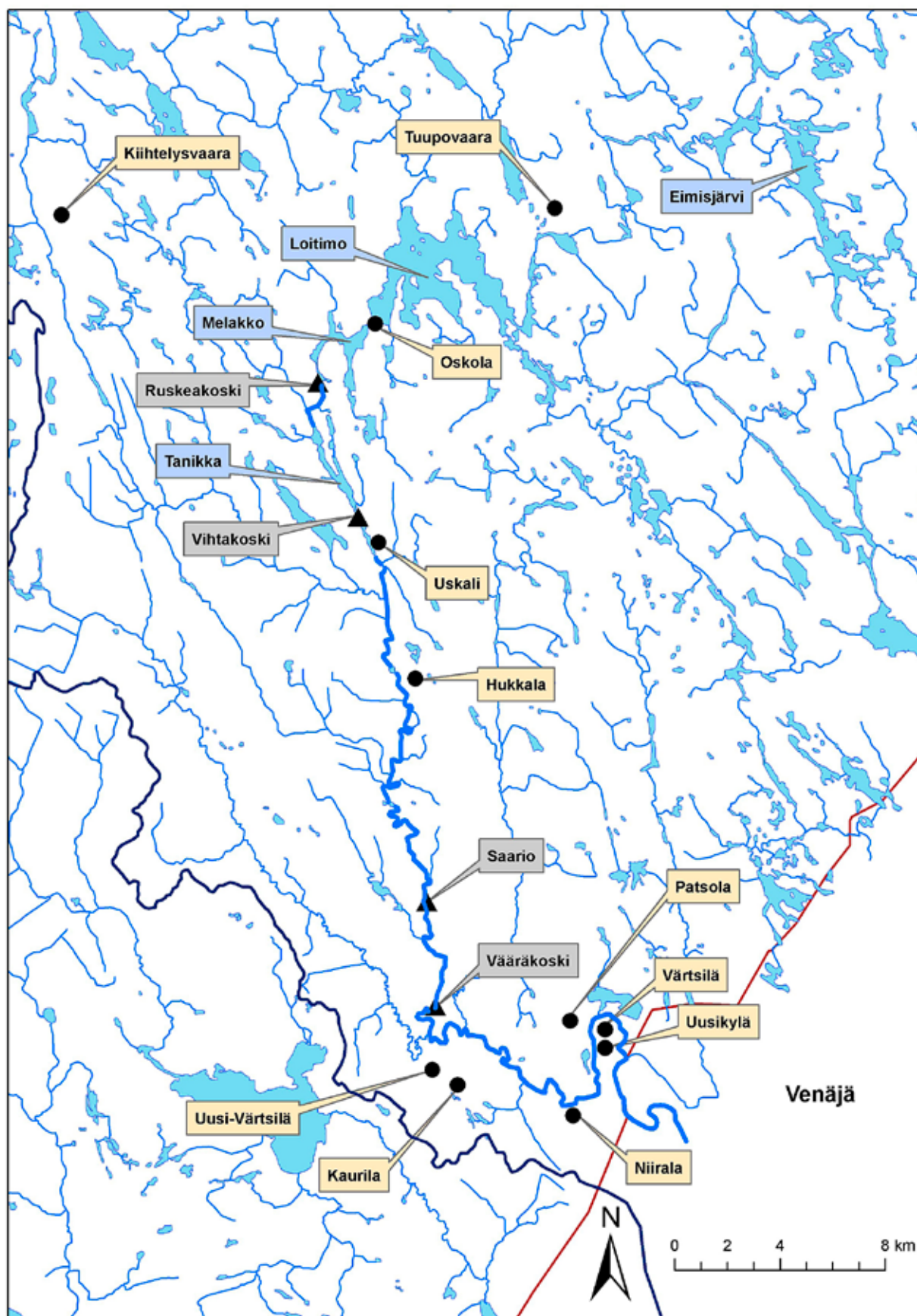
Kuva 4. Jänisjoen valuma-alue.

mo, johon yhtyy kolme latvareittiä: Haarajoen, Eimijärven ja Korpijärven valuma-alueet. Jänisjoen vesistöön virtaa vettä Venäjän puolelta erityisesti Korpijärven valuma-alueelta (kuva 4).

Alueen vesistöt ovat mannerjään muovaamia luode-kaakko-suuntaisia joki- ja järviketjuja. Valuma-alueen kallioperä muodostuu pääasiassa graniittigneisseistä, joskin laaja kiilleliuske- ja fyllyttivöhyke ulottuu vesistöalueen länsirajoille. Vesistöalueella on suota 24 % ja peltoa 7 % pinta-alasta. Suorantoja on runsaammin kuin Pohjois-Karjalan muilla vesistöalueilla (Vesihallitus 1976, Turunen 1989).

Jänisjoen alaosa eli varsinainen Jänisjoki alkaa Loitimon kanssa samassa tasossa olevan Melakojärven luusuasta, jossa sijaitsee Ruskeakosken voimalaitos. Jänisjoen pituus Ruskeakosken voimalaitokselta Venäjän rajalle on noin 50 kilometriä jokimainen Tanikkajärvi mukaan luettuna. Jänisjoki jatkuu Venäjän puolella sijaitsevaan Jänisjärveen, ja siitä edelleen Läskelänjokena Laatokkaan. Jänisjoen vesistöalueen valtakunnanrajan yläpuolisen alueen järvisyys on noin 7 %.

Ihmisen vaikutus Jänisjoen vesistöalueella alkoi jo 1800-luvulla järvenlaskuilla (taulukko 4). Neljästä voimalaitoksesta ensimmäinen rakennettiin vuonna 1908 ja viimeinen vuonna 1957. Loitimoa on säännöstelty jo 1930- ja 1940-luvulla, mutta luvatta tapahtuneen säännöstelyn voimakkuudesta ei ole täsmällistä tietoa. Tarkempi kuvaus hankkeiden etenemisestä on esitetty teoksessa Vihervuori (1985).



Kuva 5. Loitimon ja Eimisjärven sekä Janisjoen alaosan seudun tärkeimmät jarvet (teksti sinisellä pohjalla), kylät (keittäinen pohja, musta pallo) ja voimalaitokset (harmaa pohja, kolmio).

Jänisjoessa on neljä voimalaitosta, Ruskeakoski, Vihtakoski, Saario ja Vääräkoski. Joki on lähes täysin porrastettu lukuun ottamatta putouskorkeudeltaan matalia koskia, jotka sijaitsevat Ruskeakosken alapuolella (Peltokoski), Vihtakosken alapuolella (Kattilakoski) ja Vääräkosken alapuolella (Patso-lankoski). Jänisjoen putouskorkeus Melakko-Loitimosta valtakunnanrajalle on yhteensä noin 45 metriä ja voimaloiden yhteenlaskettu putouskorkeus on 42,3 metriä. Myöskään valtakunnanrajan ja Jänisjärven välisellä vajaan kymmenen kilometrin matkalla ei Jänisjoessa ole koskia.

Vaikka Jänisjoen vesistöalueen järvisyys ei olekaan kovin pieni, on alueella kuitenkin melko pieni varastotilavuus järvien mataluuden takia. Tämän takia Jänisjoen virtaamat vaihtelevat melko suuresti. Erityisesti pitkät kuivat jaksot kesäkautena muuttavat Jänisjoen virtaaman haitallisen pieneksi. Toisaalta merkittäviä tulvavahinkoja ei alueella tiedetä aiheutuneen viime vuosikymmeninä. Säännöstely on tasoittanut jonkin verran vuositason tapahtuvia Jänisjoen virtaamavaihteluita. Taulukossa 5 on esitetty Jänisjoen alimman voimalaitoksen Vääräkosken virtaaman keski- ja ääriarvoja ajanjaksolla 1981–2008.

Taulukko 4. Jänisjoen vesistöalueen luonnontilaa muuttaneita hankkeita (Vihervuori 1985, Korhonen ja Pikkarainen 1999).

Hanke	Ajankohta
Eimisjärven laskukanavan kaivaminen	1850-luku (noin)
Loitimojärven laskeminen (1,80 m)	1865 (noin)
Sonkajanrannanjärven lasku ja kanavointi	1898–1915
Saarionkosken voimalaitoksen rakentaminen	1908
Vääräkosken voimalaitoksen rakentaminen	1915
Uittopato Loitimojärven luusuaan (keskiveden nousu 1,12 m)	1928
Öllölänjärven ja Korpijärven säännöstely	1930-luku
Loitimojärven luvaton säännöstely	1931–1946
Eimisjärven säännöstelykanavan kunnostaminen ja -padon rakentaminen sekä (luvattoman) säännöstelyn aloittaminen	1934–1936
Loitimon luvallisen säännöstelyn alkaminen	1946
Vihtakosken voimalaitoksen rakentaminen	1947–1952
Ruskeakosken voimalaitoksen rakentaminen	1952–1957
Loitimon säännöstelyn muutos	1952
Melakon säännöstelyn alkaminen	1952
Eimisjärven luvallisen säännöstelyn alkaminen	1961
Loitimon (ja Melakon) vuorokausi- ja viikkosäännöstely	1982-
Oskolankosken perkaus, joka yhdisti Melakon Loitimojärveen	1987

Taulukko 5. Jänisjoen Vääräkosken virtaaman keski- ja ääriarvoja vuosijaksolta 1981–2008.

Jänisjoki, Vääräkoski	m ³ /s
NQ = alivirtaama (useita pvm)	0
MNQ = keskialivirtaama	3,6
MQ = keskivirtaama	21
MHQ = keskiylivirtaama	104
HQ = ylivirtaama (24.5.1981)	164



Kuva 6. Paikoitellen Jänisjoki meanderoi eli mutkittelee voimakkaasti. Tohmajärven Kankaankylää marraskuussa 2008. Kuva Jouni Turunen.

3.1.1

Veden laatu

Loitimon vesi on humuksen tummaksi värjäämää (väriarvo 100–150 mgPt/l) ja kohtalaisen ravinteista (kokonaisfosfori 20–25 µg/l). Loitimosta on mitattu myös verrattain korkeita rautapitoisuuksia. Veden happamuus on säilynyt ehkä lievästä rehevyydestä johtuen kohtalaisen hyvänä (pH > 6). Mataluuden ja tumman värin vaikutuksesta veden lämpeneminen on kesällä voimakasta (Eronen 1999 ja 2003). Syvänteissä on ajoittain hapen vajausta. Järveä kuormittavat hajakuormituksen lisäksi jonkin verran yläpuoliset turvesuot sekä kirkonkylän taajaman jätevedet (Eronen 1999). Ihmisen toimenpiteet ovat muokanneet järveä viimeisen sadan vuoden aikana humuspitoisemmaksi ja ravinteisemmaksi (Jokinen 1998).

Säännöstelyn on arvioitu heikentävän Loitimon happitilannetta (Mononen 1987, Turunen 1989). Vaikutus on suurin talvikauden lopussa, jolloin runsashappinen päällysvesi on juoksettu pois ja jäljelle jää vähähappinen alusvesi (Turunen 1989). Happea kuluttavan orgaanisen aineksen eroosio voi lisäätä säännöstelyn vaikutus-

ta (vrt. Granberg ja Hakkari 1980). Jänisjoessa ja Eimisjärvessä veden laatu on pääpiirteissään lähellä Loitimoa. Suomen ympäristökeskuksen Hertta-tietojärjestelmästä kerätty aineisto Loitimon veden kokonaisfosforipitoisuudesta ja hapen kyllästysasteesta ei paljastanut selviä trendejä, joskin varhaisimmat mutta harvalukuiset havainnot 1960- ja 1970-luvuilta näyttivät hieman keskimääräistä parempaa vedenlaatua.

Vesistöjen käyttökelpoisuusluokituksen perusteella Loitimon, Eimisjärven ja Jänisjoen vedenlaatu luokiteltiin 2000-luvun alussa tyydyttäväksi. Käyttökelpoisuusluokitus perustuu kiinteisiin luokkarajoihin, jotka koskevat mm. vesistön ravinne-, klorofylli a- ja happipitoisuuksia. Luokitus ei ota huomioon vesistön luontaista tyyppiä.

EU:n vesipuitelidirektiivin mukaisessa vesienhoidon suunnittelussa ja vesistön tilan arvioinnissa otetaan huomioon vesistön luontainen tyyppi, esimerkiksi runsashumukisuus. Melakko-Loitimo (vesimuodostuman virallinen nimi) on luontaiselta tyypiltään matala, runsashumukainen järvi, Eimisjärvi runsashumukainen järvi ja Jänisjoki taas on tyypiltään suurten turvemaiden joki.

Kasvillisuus

Loitimo on kasvillisuudeltaan karu, vaikkakin matalat lahdet ovat kasvillisuudeltaan reheviä. Yleisimmät rantakasvit ovat järvikorte ja rantaluikka, jotka muodostavat laajoja kasvustoja matalilla hiekkarannoilla. Saraikkovyöhykkeet voivat olla kymmenien metrien levyisiä. Uposkasveja on vain vähän (Jokinen 1998).

Jäänpainumavyöhyke ylettyy Loitomolla yleensä koko tuottavan vyöhykkeen päälle. Kasvillisuuden rakenteessa tähän viittaa rantavyöhykkeen pohjalehtikasvillisuudessa jäätymistä ja jään painumista kestävä lajisto, kuten yksivuotinen äimäruoho, karujen ja avoimien rantojen rentovihvilä ja jäätymistä kestävä rantaleinikki. Säännöstelyle herkimpiä kasvilajeja (nuottaruoho ja tummalahnaruoho) ei Loitimolta tavattu, mutta niiden puuttuminen saattaa liittyä myös veden laatuun (Jokinen 1998).

Vesistön käyttö

Kalastus

Kalastus Jänisjoen vesistöalueella on kokonaan kotitarve- ja virkistyskalastusta. Ainoastaan kaksi ruokakuntaa ilmoitti vuonna 1987 tehdyssä kyselytutkimuksessa kalastavansa osittain myyntitarkoituksessa (Turunen 1989). Jänisjoen vaikutusalueella on vuosijaksolla 1989–1999 ollut noin 1600 kalastavaa ruokakuntaa (Korhonen ja Pikkarainen 1999). Loitimon alueella kalastusta harjoittavat pääasiassa vapaa-ajan-asunnon omistavat ja lähikylien asukkaat.

Vuonna 1998 tehdyn Loitimon ja Tanikan alueen yksityisten rantojen ja vesialueiden omistajille suunnatun kyselytutkimuksen mukaan vastaajista 75 % kalasti juhannuksesta elokuun puoliväliin kestäväällä aikajaksolla. Yleisimmin kalastettiin 2–3 kertaa viikossa (Kärkkäinen ym. 1999).

Jänisjoelle alettiin istuttaa 1990-luvulla pyyntikoista taimenta, mikä lisäsi reitin suosiota virkistyskalastusalueena. Jänisjoen kalastusalueen myymien viehekalastuslupien tuotto nousi vuosijaksolla 1988–1993 yli 16-kertaiseksi (Korhonen ja Pikkarainen 1999). Vuonna 2000 Jänisjoelle myytiin 1 094 eripituista viehekalastuslupaa (Eronen 2003).



Kuva 7. Loitimon Savilahti matalan veden aikaan syyskuussa 1997. Kuva Suomen Ilmakuva Oy.

Muu virkistyskäyttö

Kalastuksen ohella muu virkistyskäyttö on lähinnä vapaa-ajan asumiseen liittyvää normaalia vesistön hyödyntämistä. Loitimon alueella arvioitiin 1990-luvun loppupuolella olevan noin 100 loma-asuntoa, joista Loitimolla 43, Melakolla 26, Kivijärvellä 13 ja Lehmoilla 16. Osa uusimmista loma-asunnoista soveltuu ympärivuotiseen lomailuun. Loitimon ranta-alueella arvioitiin olevan noin 10 vakituiseen asutukseen käytettävää kiinteistöä (Kärkkäinen ym. 1999).

Vuonna 1998 tehdyn Loitimon ja Tanikan alueen yksityisten rantojen ja vesialueiden omistajille suunnatun kyselytutkimuksen mukaan vapaa-ajan asunnolla oleskellaan eniten juhannuksesta elokuun loppuun (85 % kaikista vastauksista). Suuri osa on tuolloin paikalla joka päivä (34 % kaikista vastanneista). Kyselyyn vastanneista 79 % harrasti muuta kuin kalastukseen liittyvää veneilyä tai melontaa juhannuksen ja elokuun lopun välisenä ajanjaksona. Melontakertoja oli tuolloin yleisimmin 2–3 viikossa. Rantojen virkistyskäytön kannalta suurina haittoina koettiin kalanpyydysten likaantuminen, huonot kalansaaliit, karikot ja veden mataluus, sopimattomat vedenkorkeudet ja vesistöön tulevat päästöt (Kärkkäinen ym. 1999).

Loitimolla vesistön tärkeimpiä virkistyskäyttömuotoja ovat loma-asuminen, veneily, virkistyskalastus, uinti sekä retkeily. Rannanomistajille tehdyn kyselyn perusteella voidaan tehdä karkea yhteenveto Loitimon alueen järvien merkityksestä virkistyskäytön kannalta (taulukko 6).

Jänisjoen vesiretkelyreitti palvelee kanootti- ja veneretkeilijöitä. Reitin kolme latvahaaraa, Koveron haara, Kuuttijoki ja Kotajoki, laskevat Loitimoon, josta reitti jatkuu Jänisjokea pitkin aina Venäjän rajalle saakka. Jokaisen latvahaaran alusta on reitin päätepisteeseen Värttilään matkaa noin 85 km.

Vesiretkelyreitit varrelle on rakennettu runsaasti rantautumis- ja leiriytymispaikkoja (Kärkkäinen ym. 1999). Palveluvarustusta kehitettiin ratkaisevasti vuosina 1997–1999 Jänisjoki-projektissa (Interreg II). Löydä Jänisjoki -hankkeen (Leader+) yhteydessä tehdyssä arvioinnissa vesiretkelyreitit vahvuudeksi todettiin muun muassa kattava opastus ja palveluvarustuksen hyvä kunto. Puutteina mainittiin esimerkiksi rantautumispaikkojen puute ja opasteiden ikä (Frenken 2003).

Verrattaessa Melakon ja Loitimon vesipinta-aloja ja rakennettujen loma-asuntojen määriä, on loma-asutus tiheämpää Melakon rannoilla. Loitimon rantarakentamista on rajoittanut rantojen loivuus (Kärkkäinen ym. 1999).

3.2.3

Voimatalous

Vesivoiman hyödyntämisellä Jänisjoen vesistö-alueella on pitkät perinteet. Jänisjoen pääuomaan myllyjä rakennettiin jo 1700-luvulla. Ensimmäinen vesivoimalaitos alueelle rakennettiin Saarioon vuonna 1908. Suomen puolella Jänisjoen pääuomassa sijaitsee nykyisin neljä voimalaitosta: Loitimoa säännöstelevä Ruskeakoski sekä alemmat voimalaitokset Vihtakoski, Saario ja Vääräkoski. Jänisjoen voimalaitokset siirtyivät Oy Wärtsilä Ab: lta Pohjois-Karjalan alueen kuntien omistamalle Pohjois-Karjalan Sähkö Oy:lle vuonna 1991. Nykyisin Pohjois-Karjalan Sähkö Oy säännöstelee Jänisjoen alueen järvistä suurinta eli Loitimoa sekä sen yläpuolista Eimisjärveä.

Voimalaitosten yhteenlaskettu teho on noin 8 MW ja vuosienenergia noin 37 GWh/a, mikä on alle 0,3 % koko maamme vesivoimalaitosten vuosienenergiasta, mutta noin 20 % Pohjois-Karjalan Sähkö Oy:n vesivoiman tuotannosta (Kärkkäinen ym. 1999). Jänisjoen voimalaitoksista suurin putouskorkeus on Ruskeakosken voimalaitoksessa (taulukko 7).

Taulukko 6. Loitimon alueen järvien merkitys virkistyskäytön kannalta (Kärkkäinen ym. 1999).

Järvi tai sen osa	Loma-asutus	Virkistyskalastus	Veneily	Uinti	Retkeily
Loitimo	++	+++	+++	+	++
Melakko	+++	+	+	+++	+
Kivijärvi	+	+	+	+	+
Lehmot	+	+	+	+	+

Taulukko 7. Perustietoja Jänisjoen voimalaitoksista (Pohjois-Karjalan Sähkö Oy, www.pks.fi).

Jänisjoen voimalaitokset				
	Ruskeakoski	Vihtakoski	Saario	Vääräkoski
Putouskorkeus m	20	8,3	6,5	7,5
Rakennusvirtaama m³/s	21	21	29	29
Teho MW	3,2	1,4	1,6	1,8
Vuosienenergia MWh/a	15 000	6 900	6 300	8 500
Rakentamisvuosi	1957	1952	1908	1915
Uusimisvuosi			1984	1992

Voimalaitosten tekniset reunaehdot

Pohjois-Karjalan Sähkö Oy:n Jänisjoen vesivoimalaitosten tekniikka on eri vuosikymmeniltä, pääosin 1950- ja 1980-luvuilta. Turpiinitekniikka ja säätöjärjestelmien kehitys ovat siirtyneet tietotekniikka-aikaan vasta 90-luvun puolivälin jälkeen. Kuitenkin laitosten perusrakenteet ja hyötysuhteet ovat pitkälti alkuperäisten järjestelmien mukaiset.

Vuonna 1984 ja 1992 rakennetut Saarion ja Vääräkosken turpiinit ovat tyypiltään vaaka-akselisia kaplanturpiineja, joiden rakennusvirtaama on noin 29 m³/s ja hyötysuhdealue parhaimmillaan 85 % maksimivesimäärästä. Tyhjäkäyntivesivirtauksen suuruus (vesimäärä, jolla turpiini alkaa tuottaa energiaa) on noin 10 % rakennusvirtaamasta eli noin 3 m³/s. Tästä johtuen laitoksilla on pienillä virtaamilla jouduttu turvautumaan muutaman tunnin käyttöjaksoihin. Jaksottaisesta käytöstä aiheutuu haittaa, joka ilmenee yläveden puolella vedenpinnan heilahteluina sekä alavirran puolella virtaamien jaksottaisena esiintymisenä.

Vaihtoehto jaksottaiselle käytölle olisi ajaa alle 5 m³/s vesimäärät ohjuoksutusluukun kautta. Saarion voimalaitoksella alle 3 m³/s virtaaman tarkka säätäminen ohjuoksutusluukun avulla on erittäin hankalaa luukun suuren koon vuoksi, mikä aiheuttaa luukulla koneiston jatkuvaa säätötoimintaa.

Vuonna 1957 rakennettu Ruskeakosken vesivoimalaitos on edelleen lähes alkuperäisessä tilassaan. Laitoksen turpiini on pystyakselinen kaplanturpiini, jonka suurin virtaama on noin 20 m³/s. Turpiini ja generaattori peruskorjataan tai uusitaan lähivuosina, jolloin myös virtaamaa pyritään kasvattamaan muutamalla kuutiometrillä. Nykyinen säätäjä ja automatiikka aiheuttavat laitoshäiriöitä käynnistyksen ja pysäytyksen yhteydessä, joten ne eivät sovellu jaksottaiseen käyttöön.

Vihtakosken vesivoimalaitos on rakennettu vuonna 1952. Laitoksella tehtiin vanhan turpiinin ja generaattorin peruskorjaus vuonna 2007. Laitoksen turpiini on pystyakselinen kaplanturpiini, jonka alkuperäinen suurin virtaama on 21 m³/s. Voimalaitoksen järjestelmät uusittiin ja turpiinin

läpäisyä kasvatettiin 2 m³/s lyhytaikaista ajoa varten. Laitoksen hyötysuhde on huono pienillä vesimäärillä, ja laitos vaatii jaksottaisen käytön, jos Jänisjoen virtaama on alle 5 m³/s.

Uusilla nykyaikaisilla vesiturpiineilla saavutetaan hyvä hyötysuhde laajalla juoksutusalueella, joten turpiinitekniikan uusiutuessa saavutetaan kohtuullinen hyötysuhde vielä noin 20 prosentin juoksutusmäärällä maksimista, mutta tyhjäkäyntivesivirtauksen suuruus on edelleen noin 8–10 % riippuen laitostekniikasta.

3.3

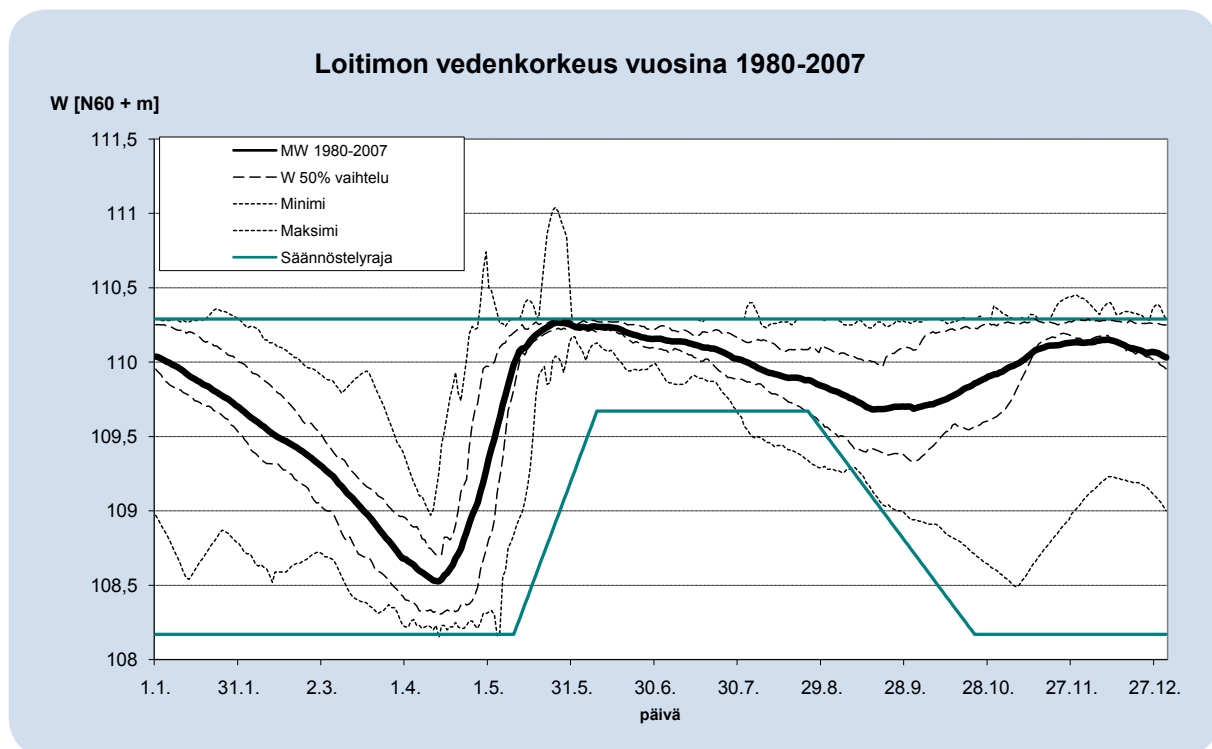
Säännöstelyn toteutus

3.3.1

Loitimo

Loitimo on matala ja voimakkaasti säännöstelty läpivirtausjärvi (kuva 8, taulukko 8). Talviaikaiset juoksutukset tyhjentävät järven syystilavuudesta lähes 60 % (Eronen 1999). Suhteutettuna järven keskisyvyyteen ja pinta-alan säännöstely on ankarimmasta päästä Suomessa (vrt. Ympäristöministeriö 2006). Jäänpainumavyöhyke on ulottunut koko tuottavan vyöhykkeen päälle viimeisten 10 vuoden aikana. Tuottavan vyöhykkeen pinta-alasta 30–100 % on jäänyt talvisin (Jokinen 1998).

Jakson 1980–2000 keskivedenkorkeus on ollut N60+ 109,76 m (kuva 8). Alimmat vedenkorkeudet ovat esiintyneet huhtikuussa 1984 (N60+ 108,15 m) ja toukokuussa 1985 (N60+ 108,16 m) ennen kevättulvaa. Jakson korkein tulvahuippu (N60+ 111,04 m) on ollut toukokuussa 1981 ja toiseksi korkein (N60+ 110,74 m) huhtikuussa 2000. Kesän (kesä-elokuu) alin vedenkorkeus N60+ 109,28 m on ollut elokuussa vuonna 1994 ja kesän ylin N60+ 110,40 m elokuussa 2004. Syksyn alin vedenkorkeus N60+ 108,49 m on ollut marraskuussa 2002 ja syksyn ylin vedenkorkeus N60+ 110,45 m on ollut marraskuussa 2004.



Kuva 8. Loitimon vedenkorkeus vuosina 1980–2007. Yhtenäinen musta viiva edustaa keskimääräistä vedenkorkeutta, pitkät katkoviivat osoittavat 50 %:n vedenkorkeuden vaihteluvyöhykkeen (joka toinen vuosi vedenpinta vyöhykkeen sisällä ja joka toinen vuosi ulkopuolella), lyhyet katkoviivat edustavat vedenkorkeuden maksimi- ja minimivaihtelua. Säännöstelyn ylä- ja alarajat on esitetty vihreällä.

Taulukko 8. Loitimoa ja sen vedenkorkeuden vaihtelua säännösteltynä jaksolla 1980–2007 kuvaavia hydrologisia suureita.

	Loitimo, 1980–2007, N60+m
Keskivedenkorkeus (MW)	109,76
Ylin vedenkorkeus (HW)	111,04 (25.5.1981)
Keskiylivesi (MHW)	110,35
Alivesi (NW)	108,15 (13.4.1984)
Keskialivesi (MNW)	108,40
Talvialenema (1.12.–30.4.)	1,76 m
Vedenkorkeuden vuotuinen maksimivaihtelu (HW–NW)	1,96 m, maksimi 2,46m (vuonna 2000)
Pinta-ala	1471 ha
Keskisyvyys	2,35 m
Viipymä	26,5 d

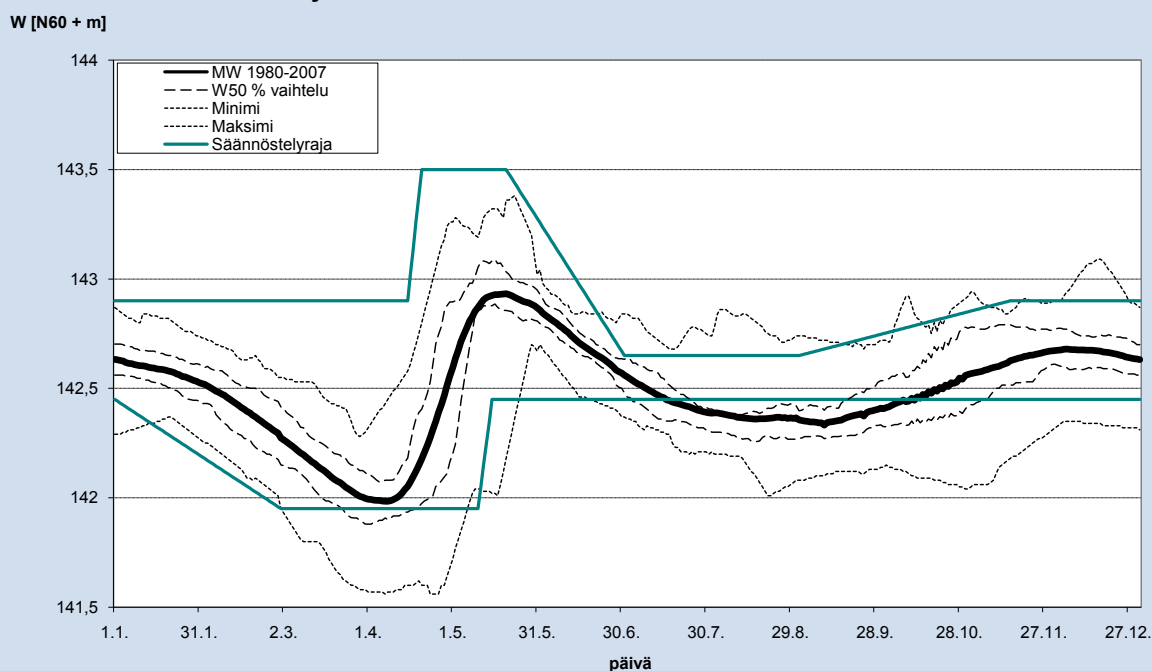
3.3.2

Eimisjärvi

Eimisjärven säännöstellyt ja luonnonmukaiseksi palautetut vedenkorkeudet on esitetty kuvissa 9 ja 10. Eimisjärven säännöstely on selvästi lievempää kuin Loitimon. Talvinen vedenpinnan lasku on keskimäärin 60 cm. Kevättulva on säännöstellyksi järveksi melko voimakas. Kevään ylimmän ja loppukesän alimman vedenkorkeuden välillä on ollut jopa metrin eroja. Silmiinpistävää on kesän kapea ”säännöstelyputki”. Heinä-syyskuussa säännöstelyluvan ala- ja ylärajan välinen ero on vain 20 cm.

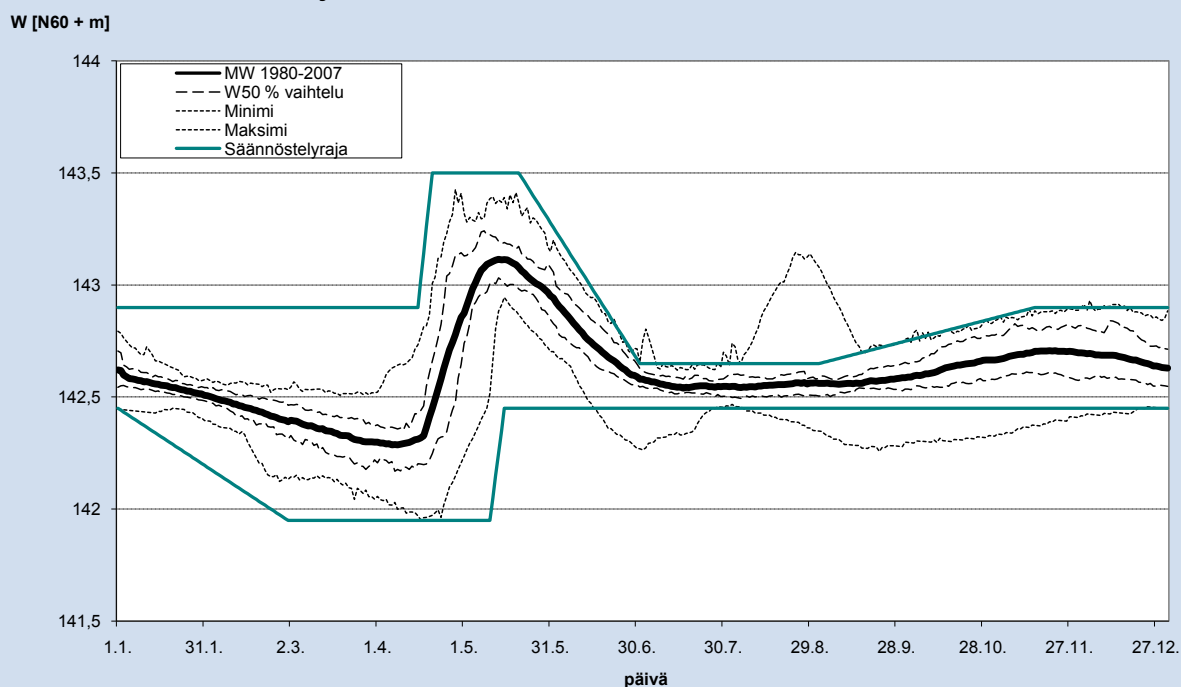
Säännöstelyrajoja tarkistettiin aikaisempaa tiukemmiksi vuonna 2000. Kaikkina luvan tarkistamisen jälkeisinä vuosina ei ole pysytty luvan mukaisissa rajoissa. Vuonna 2001 kesällä vedenkorkeus oli reilun viikon yli ylärajan ja lähes koko syksyn alarajan alapuolella. 2002 syksyinen alarajan alitus toistui. Vuonna 2003 yläraja ylitettiin muutamina syksyn päivinä. Vuoden 2004 kesällä vedenkorkeus ylitti ylärajan noin kuukauden ajan, suurimmillaan yli 40 cm:llä. 2005 pysyttiin rajojen sisällä. Vuonna 2006 loppukesän ja alkusyksyn aikana oltiin alarajojen alapuolella, kun taas loppuvuonna ylärajat ylitettiin. Vuonna 2007 vedenkorkeus oli kesällä noin 20 cm yli ylärajan.

Eimisjärven vedenkorkeus vuosina 1980-2007



Kuva 9. Eimisjärven säännöstellyt vedenkorkeudet vuosina 1980–2007. Yhtenäinen musta viiva edustaa keskimääräistä vedenkorkeutta, pitkät katkoviivat osoittavat 50 %:n vedenkorkeuden vaihteluvyöhykkeen (joka toinen vuosi vedenpinta vyöhykkeen sisällä ja joka toinen vuosi ulkopuolella), lyhyet katkoviivat edustavat vedenkorkeuden maksimi- ja minimivaihtelua. Säännöstelyn nykyiset, vuonna 2000 hyväksytyt ylä- ja alarajat on esitetty vihreällä viivalla. Vedenkorkeuksien tarkastelujakso 1980–2007 ulottuu aikaan, jolloin säännöstelyrajat olivat väljemmät.

Eimisjärven "luonnonmukainen" vedenkorkeus vuosina 1980-2007



Kuva 10. Eimisjärven luonnonmukaiseksi palautetut vedenkorkeudet vuosina 1980–2007. Yhtenäinen musta viiva edustaa keskimääräistä vedenkorkeutta, pitkät katkoviivat osoittavat 50 %:n vedenkorkeuden vaihteluvyöhykkeen (joka toinen vuosi vedenpinta vyöhykkeen sisällä ja joka toinen vuosi ulkopuolella), lyhyet katkoviivat edustavat vedenkorkeuden maksimi- ja minimivaihtelua. Säännöstelyn nykyiset, vuonna 2000 hyväksytyt ylä- ja alarajat on esitetty vihreällä viivalla.

Taulukko 9. Tunnuslukuja Eimisjärven vedenkorkeuden vaihtelusta luonnonmukaisena ja säännösteltynä sekä tärkeimpiä hydrologisia suureita.

	Eimisjärvi, luonnonmukaiseksi palautettu 1980–2007, N60+m	Eimisjärvi, säännöstelty 1980–2007, N60+m
Keskivedenkorkeus (MW)	142,60	142,48
Ylin vedenkorkeus (HW)	143,43 (vuonna 2000)	143,38 (vuonna 1981)
Keskiylivesi (MHW)	143,24	143,06
Alivesi (NW)	141,95 (vuonna 1998)	141,56 (vuonna 1998)
Keskialivesi (MNW)	142,18	141,91
Vedenkorkeuden vuotuinen maksimivaihtelu (HW-NW)	1,06 m, maksimi 1,44m (vuonna 1981)	1,15 m, maksimi 1,54 vuonna 1998)
Pinta-ala		632 ha
Keskisyvyys		3,15 m
Viipymä		0,5 v

Eimisjärven luonnonmukaiseksi palautetut vedenkorkeudet on esitetty kuvassa 10. Ero säännöstelyihin vedenkorkeuksiin ei ole kovin suuri. Kevään alin vedenkorkeus on noin 50 cm säännösteltyä korkeampi. Kevättulva on hieman säännösteltyä voimakkaampi. Elo-syyskuussa vedenkorkeus on luonnonmukaisena noussut useana vuotena huomattavasti, noin 50 cm, säännösteltyä korkeammalle tasolle.

3.3.3

Jänisjoki

Loitimon menovirtaama on ollut Jänisjoen Ruskeakoskella keskimäärin pienimmillään maaliskuussa ja suurimmillaan toukokuussa (taulukko 10). Pienimpiä kesän ja alkusyksyn kuukausivirtaamia on mitattu vuosina 1984 ja 2006. Keskitalven (joulu-,

tammi- ja helmikuu) maksimivirtaamia on mitattu 2000-luvulla.

Koska Jänisjoen jokijaksolla ei ole juurikaan varastoaltaita, Jänisjoen virtaamaa määrittää pitkälti se, mitä jokijakson ylimmältä eli Ruskeakosken voimalaitokselta juoksutetaan. Virtaamat voivat kuitenkin vaihdella melko nopeastikin muuttuneisiin vesitilanteisiin reagoinnin takia. Myös laitoksilla joskus tapahtuvat häiriötilanteet voivat aiheuttaa vedenkorkeus- ja virtaamavaihteluita.

Kuivuustilanteissa Jänisjoella on silloin tällöin sovellettu ns. katkokäyttöä, jolloin voimalaitos on vuoroin toiminnassa ja seisautettuna esimerkiksi muutaman tunnin jaksoissa. Tällöin vedenpinta tietyillä Jänisjoen osuuksilla voi vaihdella häiritsevän paljon.

Taulukko 10. Loitimon menovirtaaman (Ruskeakoski) kuukausikeskiarvoista vuosilta 1980–2006 laskettu keskiarvo, minimi ja maksimi sekä näiden esiintymisvuodet.

Loitimon menovirtaaman (Ruskeakoski) kuukausikeskiarvot 1980–2006					
	Keskiarvo [m³/s]	Min [m³/s]	Minimin esiintymisvuosi	Maks [m³/s]	Maksimin esiintymisvuosi
Tammikuu	11,24	2,46	2003	17,48	2004
Helmikuu	9,33	0,00	2003	16,35	2005
Maaliskuu	8,97	3,32	1991	17,15	1989
Huhtikuu	19,33	4,67	1996	45,37	1989
Toukokuu	46,31	27,18	1999	82,44	1995
Kesäkuu	19,56	8,97	1984	42,12	1981
Heinäkuu	11,70	4,34	1984	27,21	1998
Elokuu	11,50	2,46	2006	44,30	2004
Syyskuu	11,39	1,38	2006	52,59	1987
Lokakuu	13,92	1,83	1996	43,66	1994
Marraskuu	16,37	1,08	2002	30,20	1991
Joulukuu	16,01	3,08	2002	42,21	2006

Ruskeakosken voimalaitoksen luvat

Tähän tarkasteluun on kerätty ydinkohdat Loitimon säännöstelyyn liittyvistä Ruskeakosken voimalaitoksen luvista ja lupien muuttamispäätöksistä. Ruskeakosken voimalaitoksella on lupa lyhytaikaissäännöstelyyn perustuen vuoden 1981 lupaan ja lupaehtojen tarkistukseen vuonna 1986. Viime vuosina lyhytaikaissäännöstelyä ei kuitenkaan ole toteutettu (Kärkkäinen & Linjama 2009, suullinen tiedonanto).

Loitimojärven säännöstely

VT 15.10.1946 22/1946 Väliaikainen lupa

Lupaehdot

”3) Hakija oikeutetaan 1)-kohdassa mainitulla padolla säännöstelemään Loitimojärven veden-korkeutta seuraavissa rajoissa:

- a) Ylärajana on koko vuoden korkeus 9,42 m ($N_{60}+110,29$ m)
- b) Alarajana on ajan 23.9.–10.5. korkeus 7,30m ($N_{60}+108,17$ m) ja ajan 9.6–24.8. korkeus 8,80 m ($N_{60}+109,67$ m). Ylimeno alarajan alemmasta korkeudesta ylempään ja päinvastoin tapahtuu vedenpinnan nousulla ja vastaavasti laskulla 5 cm/vrk.

...

Hakija on velvollinen ennen kevät- ja vastavasti ennen syystulvaa alentamaan tasaisella juoksutuksella Loitimojärven pintaa edellä mainituissa rajoissa niin aikaisin ja niin paljon, ettei aiheudu vaaraa, että vedenpinta tulvan johdosta nousisi yli sallitun korkeuden.

Jos kevättulva on niin pieni, ettei vedenpinta Loitimojärven nouse vaadittuun kesäveden-korkeuteen, 8,80m ($N_{60}+109,67$ m), vaikka vettä juoksutetaan padon kautta vain $8\text{ m}^3/\text{sek}$, niin hakijalla on kuitenkin jatkuvasti oikeus juoksuttaa vettä $8\text{ m}^3/\text{sek}$, jos vedenpinta on korkeammalla kuin 7,30m ($N_{60}+108,17$ m).”

Lupa vesilaitoksen rakentamiseen Jänisjoen Huhtilammen koskeen, Melajärven säännöstelyyn ja Loitimojärven säännöstelyä koskevaan päätökseen n:o 30/1946.

ISVEO 27.11.1981 11/Ym II/81 112/25/29–49

”Vesioikeus katsoo, että vuorokausi- ja viikkosäännöstelyn mahdollistavat muutokset Loitimojärven säännöstelypäätökseen ovat tarpeellisia ja tästä hakijalle koituvaa hyötyä on pidettävä melkoisena eikä muutoksista aiheudu kenellekään edunmenetystä. Muille kuin hakijayhtiölle tällaisesta säännöstelystä ei ole hyötyä. Tämän vuoksi vesioikeus katsoo, että edellytykset Melajärven säännöstelyluvan määräysten muuttamiseen ovat olemassa.”

Lupamääräykset

”B. Vesistön säännöstelyä ja juoksutusta sekä niiden tarkkailua koskevat määräykset.

1. Ruskeakosken voimalaitoksen padolla saadaan padottaa ja säännöstellä Melajärveä niin, että se Loitimojärven kanssa muodostaa yhden järvaltaan.
2. Juoksutuksessa on lisäksi otettava huomioon Loitimojärven säännöstelypäätöksen voimaan jäävät juoksutusmääräykset siten kuin niitä on tässä päätöksessä jäljempänä kohdassa III F. muutettu ja juoksutus on hoidettava niin, ettei sen vaihtelusta aiheudu vahinkoa vesistössä.

...

4. Luvan saajan tulee rakentaa senttimetrinjaoituksella varustettu vedenkorkeusasteikko Loitimojärven helposti luokse päästävään paikkaan, johon ei Oskolankosken putoushäviö vaikuta. Asteikkoon on selvästi merkittävä Loitimojärven vedenkorkeusrajat korkeusjärjestelmässä N_{60} . Välittömästi voimalaitoksen ylä- ja alapuolelle on lisäksi asetettava vedenkorkeusasteikot. Yläasteikkoon on selvästi merkittävä Loitimojärven vedenkorkeuden yläraja +110,29. Asteikkojen rakenteelle ja paikoille tulee saada Pohjois-Karjalan vesipiirin vesitoimiston hyväksyminen.

Luvan saajan tulee jatkuvasti tarkkailla Loitimojärven vedenkorkeutta ja virtaamaa padon kohdalla Pohjois-Karjalan vesipiirin vesitoimiston hyväksymällä tavalla. Tiedot vedenkorkeuksista ja virtaamista on säilytettävä ja lähetettävä vesihallitukselle ja Pohjois-Karjalan vesipiirin vesitoimistolle näiden määräämällä tavalla ja annettava vaadittaessa niiden nähtäväksi, joiden etu saattaa olla tiedoista riippuvainen.

...

F. Loitimojärven säännöstelyä koskevan päätöksen n:o 30/1946 määräysten muuttaminen.

...

2. Lisäksi vesioikeus katsoo tarpeelliseksi lisätä Loitimojärven säännöstelypäätöksen 3) lupaehdon neljänteen kappaleeseen, joka kuuluu:

Jos kevättulva on niin pieni, ettei vedenpinta Loitimojärven nouse vaadittuun kesävedenkorkeuteen, 8,80 m ($N_{60} + 109,67$ m), vaikka vettä juoksutetaan padon kautta vain $8 \text{ m}^3/\text{s}$, niin hakijalla on kuitenkin oikeus juoksuttaa vettä $8 \text{ m}^3/\text{s}$, jos vedenpinta on korkeammalla kuin 7,30 m ($N_{60} + 108,17$ m),

näin kuuluvan uuden lauseen: "Virtaamat lasketaan vuorokausikeskiarvoina."

Päätös mm. Loitimo-Melakon altaan säännöstelymääräysten pysyttämistä ennallaan.

ISVEO 26.3.1986 1/Ym I/86 360.Hv.84 206.Hv.85 (s. 24...)

"–Yhtiön säännöstelytoimenpiteet Ruskeakosken voimalaitoksen padolla.

Vesioikeus katsoo, että vuorokausisäännöstelyn aiheuttama vedenkorkeuden muutoksen vaikutus Melakon-Loitimon altaan vesialueelle ja sen kalakantaan on huomaamaton. Tanikassa vuorokausisäännöstelyn johdosta vedenkorkeus voi vaihdella sen sijaan noin 0,5 m ja tällä on haitallista vaikutusta Tanikan kalakantaan.

...

Asia muulta osin.

Koska yhtiö ei harjoita Ruskeakosken voimalaitoksella viikkosäännöstelyä ja koska vuorokausisäännöstelyn jatkamiselle ei ole esteitä, vesioikeus lisää Loitimon säännöstelypäätöksen tätä tarkoittavan täsmennyksen 3) lupaehdon loppuun.

...

2)Loitimojärven säännöstelypäätös

n:o 30/1946, muutettu n:o 11/Ym II/81 säännöstelyluvan 3) lupaehdon neljänteen kappaleeseen, joka kuuluu:

"3) ... Jos kevättulva on niin pieni, ettei vedenpinta Loitimojärven nouse vaadittuun kesävedenkorkeuteen, 8,80 m ($N_{60} + 109,67$ m), vaikka vettä juoksutetaan padon kautta vain $8 \text{ m}^3/\text{s}$, niin hakijalla on kuitenkin oikeus juoksuttaa vettä $8 \text{ m}^3/\text{s}$, jos vedenpinta on korkeammalla kuin 7,30 m ($N_{60} + 108,17$ m). Virtaamat lasketaan vuorokausikeskiarvoina."

lisätään näin kuuluva lause: "Vuorokausikeskiarvojen muuttaminen on suoritettava mahdollisimman tasaisesti ja viikonpäivistä riippumatta."

3.5

Kalatalousmaksut ja velvoiteistutukset

Jänisjokeen rakennettujen voimalaitosten ja niiden harjoittaman säännöstelyn kalataloudellisia haittoja kompensoidaan Pohjois-Karjalan Sähkö Oy:n kustantamalla velvoiteistutuksilla ja kalatalousmaksuilla. Lisäksi mm. hoitotoimien vaikutuksia ja tuloksellisuutta seurataan kalataloudellisen tarkkailun avulla. TE-keskus valvoo ja toimeenpanee kalataloudelliset velvoitteet maa- ja metsätalousministeriön antamien ohjeiden mukaisesti. Vääräkosken voimalaitokselle määrätyn kalatalousmaksun käytöstä päättää Pohjois-Karjalan TE-keskus Jänisjoen kalastusalueen ja paikallisten osakaskuntien antamien lausuntojen pohjalta. TE-keskus on hyväksynyt ProAgria Pohjois-Karjalayrityksen (Pohjois-Karjalan Sähkö Oy:n valtuuttamana) laatimien Ruskeakosken ja Saarionkosken voimalaitosten istutussuunnitelmat. Istutusvelvoitteissa mainitut siika ja hauki on korvattu hintavastaavasti kuhalla ja taimenella, koska niistä saatava tuotto on arvioitu paremmaksi (taulukko 11).

Jämsijoen voimalaitoksen velvoitepäätökset.

Vääräkosken voimalaitos

Itä-Suomen vesioikeuden päätös ISVEO 91/89 (20.3.1989)

Vaasan hallinto-oikeuden päätös VYO 89/140 (30.5.1990)

”Luvan saajan on suoritettava maa- ja metsätalousministeriölle vuosittain uusitun laitoksen käyttöönottovuodesta alkaen tammi-kuun loppuun mennessä 12 500 mk käytettäväksi kalakannan suojelemista tarkoittavien toimenpiteiden toteuttamiseen kyseisellä vesialueella.” Kalatalousmaksu vuonna 2008 oli 2 733 €.

Ruskeakosken voimalaitos

Itä-Suomen vesioikeuden päätös ISVEO 1/Yml/86, 26.3.1986

Korkeimman hallinto-oikeuden päätös KHO 24.3.1987

”Kalakannan turvaamiseksi luvan saajan on vuosittain istutettava Loitimon Konnuniemen kalastuskunnan alueelle yhteensä 500 kpl vähintään 20 cm:n pituista järvitaimenta ja 50 00 kpl vähintään 10 cm:n pituista siian poikasta sekä Tanikkaan Uskalin kalastuskunnan alueelle 250 kpl vähintään 20 cm:n pituista järvitaimenta ja 2 500 kpl vähintään 10 cm:n pituista siian poikasta. Istutettavien kalojen lajeja, kokoa ja lukumääriä voidaan muuttaa kalastusviranomaisen hyväksymällä tavalla kuitenkin niin, ettei istutusten arvioitu tuotto vähene. Tarvittaessa asia voidaan saattaa hakemusasiana vesioikeuden ratkaistavaksi. Istutusohjelma on toimitettava hyvissä ajoin kalastusviranomaisen hyväksyttäväksi.” Lisäksi ns. säännöstelyluvan lupaehto 10) ”Kalakannan turvaamiseksi luvan saajan on vuosittain istutettava Tanikkaan Uskalin kalastuskunnan alueelle 1 000 kap-paletta vähintään 10 cm:n pituista hauenpoikasta.”

Saarionkosken voimalaitos

Itä-Suomen vesioikeus ISVEO 68/Va 1/84, 30.8.1984

”Luvan saajan on kustannuksellaan istutettava vuosittain vuodesta 1985 alkaen keväistutuksina Pohjois-Karjalan kalastuspiirin kalastustoimiston (nyk. TE-keskus) hyväksymän suunnitelman mukaan kyseiselle jokialueelle vähintään 4 000 kpl yli kahdenkymmenen senttimetrin pituisia järvitaimenen poikasia. Istutukseen saadaan käyttää rahallista arvoa vastaavasti sanotun kalatalousviranomaisen lajiltaan, kooltaan ja määrältään hyväksymiä muitakin kaloja tai rapuja, mikäli se hoitotuloksen kannalta osoittautuu tarkoituksenmukaiseksi. Istutussuunnitelmien laatimisen ja istutusten tulee tapahtua yhteistoiminnassa alueen kalastuskuntien kanssa.”

Taulukko II. Voimalaitosten istutusveloitteen toteutuminen vuonna 2008.

	Kohdevesistö	Järvitaimen (4v)	Kuha (1k)
Vääräkosken voimalaitos	Jämsijoki	478	
Saarionkosken voimalaitos	Jämsijoki	976	3 073
Ruskeakosken voimalaitos	Loitimo	135	4 705
Ruskeakosken voimalaitos	Tanikka	117	2 105
	yht.	1 706	9 883

4 Säännöstelyn vaikutukset Jänisjoen vesistön tilaan osaselvitysten perusteella

Tässä luvussa esitetään tiivistelmät kuudesta osaselvityksestä, joista suurin osa löytyy alkuperäisinä ja tekijöiden nimillä varustettuna tämän julkaisun takakannen sisäpuolelle liitetyltä CD-rom-levykeeltä. Internet-versiossa osaselvitykset löytyvät liitetiedostoina. Osaselvitysten tavoitteena on tukea säännöstelyn vaikutusten arviointia.

4.1

Haastattelututkimus Jänisjoen säännöstelystä ja alueen kehittämisestä

Tutkimuksessa haastateltiin Jänisjoen ympäristön osakaskuntien edustajia ja muita kylien aktiivisia toimijoita puhelimitse ja vierailemalla alueella. Haastateltavia oli 15 tasaisesti sekä Loitimon että Jänisjoen alueella. Haastattelut tehtiin syksyllä 2006 poikkeuksellisen kuivan kesän jälkeen. Tähän tiivistelmään on koottu keskeisimpiä kannanottoja Loitimoa ja Jänisjokea koskevista vastauksista. Aihepiiriltään yhteneväiset vastaukset on koottu samaan kappaleeseen, jossa siis saattaa olla useampien henkilöiden kannanottoja.

Loitimo

Loitimo on rannoiltaan todella matala järvi, joten vedenkorkeutta ei voi laskea nykyisestä alarajasta yhtään alemmaksi. Tämä siitäkin huolimatta, että juoksutuksen joutuisi keskeyttämään jokiosuudella, kuten syyskesällä 2006. Kesäaikaista alarajaa voisi nostaa 30–40 cm. Loitimolle voisi laatia suosituksen, että vedenkorkeus pidetään järvestä avovesikaudella nykyistä ylempänä lukuun ottamatta poikkeuksellisia vuosia, jolloin käytössä olisi nykyinen alaraja. Tämä antaisi pelivaraa kuivien vuosien varalle ja juoksutusta Jänisjokeen ei tarvitsisi katkaista kokonaan. Toisaalta osa vastanneista katsoi, että vuonna 2000 sovitun säännöstelysuosi-

tuksen alaraja vastaa nykyisiäkin toiveita hyvästä kesäajan vedenkorkeuden alarajasta. Säännöstelysuositukset ovat toteutuneet odotetulla tavalla ja hyvin. Loitimolla ei ole eroosioherkkiä rantoja, mutta vedenkorkeuden laskiessa matalat ja mutaiset rannat muuttuvat käyttökelvottomiksi. Mahdollisimman stabiili vedenkorkeus olisi virkistyskäytön ja kalastuksen kannalta tavoiteltava.

Loitimon muikkukanta on taantunut, mikä ei ole tulkittavissa luontaiseksi kannanvaihteluksi. Myös siikakanta on heikentynyt ja runsas rapukanta on taantunut. Säännöstelysuosituksissa on huomiotu, että kevätkutuiset kalat edellyttävät hidasta vedenkorkeuden laskua kutuaikana: periaate on toiminut hyvin.

Jänisjoki

Jänisjoen voimalaitoksiin olisi määriteltävä minimijuoksutus, jotta kesän 2006 kaltainen joen kuivuminen ja virtauksen pysähtyminen ei toistuisi. Jänisjoella virtauksen pysähtyminen kesän 2006 tavoin on erityisen haitallista lohikaloille (happi vähenee ja vesi lämpenee). Syyskesän 2006 kuivuus näkyi vähäisenä saaliina ja kalastajien määränä. Myös kannoottimatkailu oli vaikeaa. Loitimon ja Jänisjoen juoksutusten ja vedenkorkeuksien säätelyssä pitäisi noudattaa tasapuolisuutta kuivina kesinä. Säännöstelylupiin on määriteltävä kaikkien voimalaitosten osalta alarajat; nykyisissä luissa mainitaan usein joen osalta vain säännöstelyn yläraja.

Kuivina kesinä veden alta paljastuneet jokipohjat heinittyvät helposti. Pohjan väliaikainen paljastuminen on saanut aikaan kasvillisuuden runsastumisen. Tällaista alkavaa rehevöitymiskehitystä on seurattava ja tarvittaessa puututtava siihen niittämällä tukkoon kasvavia matalia lahtia.

Jänisjoen vedenkorkeuden vaihtelut voivat olla äkillisiä ja haitallisen suuria. Vaihteluista annettiin lukuisia esimerkkejä. Lyhytaikaissäännöstelyn osuus haitallisiin vedenkorkeusmuutoksiin on vastanneiden mielestä selvitettävä. Kevättulvan

ennustaminen ja juoksutuksen etukäteissuunnitelu voisivat estää koetut 1–2 m tulvahuiput, jotka ovat tuhoisia mm. jokivarren eroosion kannalta. Vedenkorkeuden seurantaan varten toivotaan yleisöasteikoita Tanikan uimarannalle, Uskalin sillan kupeeseen ja mahdollisesti lisäksi joen eteläosaan Saarion-Värtsilän alueelle. Säännöstelysuositusten laatimisessa painotettiin rajavesiyhteistyön merkitystä.

Jänisjoella on rantaeroosiota paikoin huomattavasti; erityisen runsasta eroosio on poikkeuksellisten vedenkorkeuksien aikaan. Puita ja pensaita kaatuu kapeaan uomaan, mistä seuraa uoman padotusta sekä haittaa veneilylle, kalastukselle ja kanoottiretkelylle. On selvítettävä ja tiedotettava laajasti periaatteista, voiko yksityishenkilö raivata metsäyhtiöiden tai PKS Oy:n mailta kaatuneita tai nojopuita omaan käyttöön ja millä edellytyksillä. Rantojen raivausta tarvitaan muuallakin viehekalastuksen helpottamiseksi ja maiseman avarttamiseksi.

Kalaistutuksiin oltiin pääosin tyytyväisiä, joskin Jänisjoella kuhaa toivottiin istutettavan vielä nykyistä runsaammin. Kalaistutuksia ei tulisi tehdä tulvahuipun aikana, koska tällöin samean veden arveltiin aiheuttavan stressiä ja lisäkuolleisuutta istutuskaloille. Useimpien vastaajien mielestä aluetta on kehitetty oikeaan suuntaan ja kalastuslupatulot ovat nykyään merkittävä lisä osakaskuntien budjetissa.

4.2

Jänisjoen habitaattianalyysi sekä eroosiotörmien ja uoman puuaineksen kartoitus

Osatutkimuksessa arvioitiin Loitimon alapuolisen Jänisjoen elinympäristöjen tilaa sekä ihmistoiminnan vaikutusta rantojen rakenteeseen ja kartoitettiin jokijakson eroosiotörmä sekä uomaan jokitörmiltä kaatuvan puuston määrää. Elinympäristöjen tilaan ja ihmistoiminnan vaikutuksen arviointiin käytettiin River Habitat Survey -menetelmää, joka on kehitetty jokiuoman fyysisten ominaisuuksien ja eliöiden elinympäristöjen (habitaattien) laadun ja monimuotoisuuden kuvaukseen. Jänisjoen aineisto kerättiin kuudesta satunnaisesti valitusta kohteesta 9.–12. kesäkuuta 2008. Maastotyöväiheän jälkeen lomakkeille koottu aineisto syötettiin ohjelmaan, joka laskee tunnusluvun kuvaamaan

erityisesti joen habitaattien monimuotoisuutta ja luonnontilaa ja on siten myös epäsuora indikaattori jokiluonnon biodiversiteetille. Toinen laskettu tunnusluku kuvaa ihmisen jokikäytävässä aiheuttamien rakenteellisen muutoksen vakavuutta ja laajuutta.

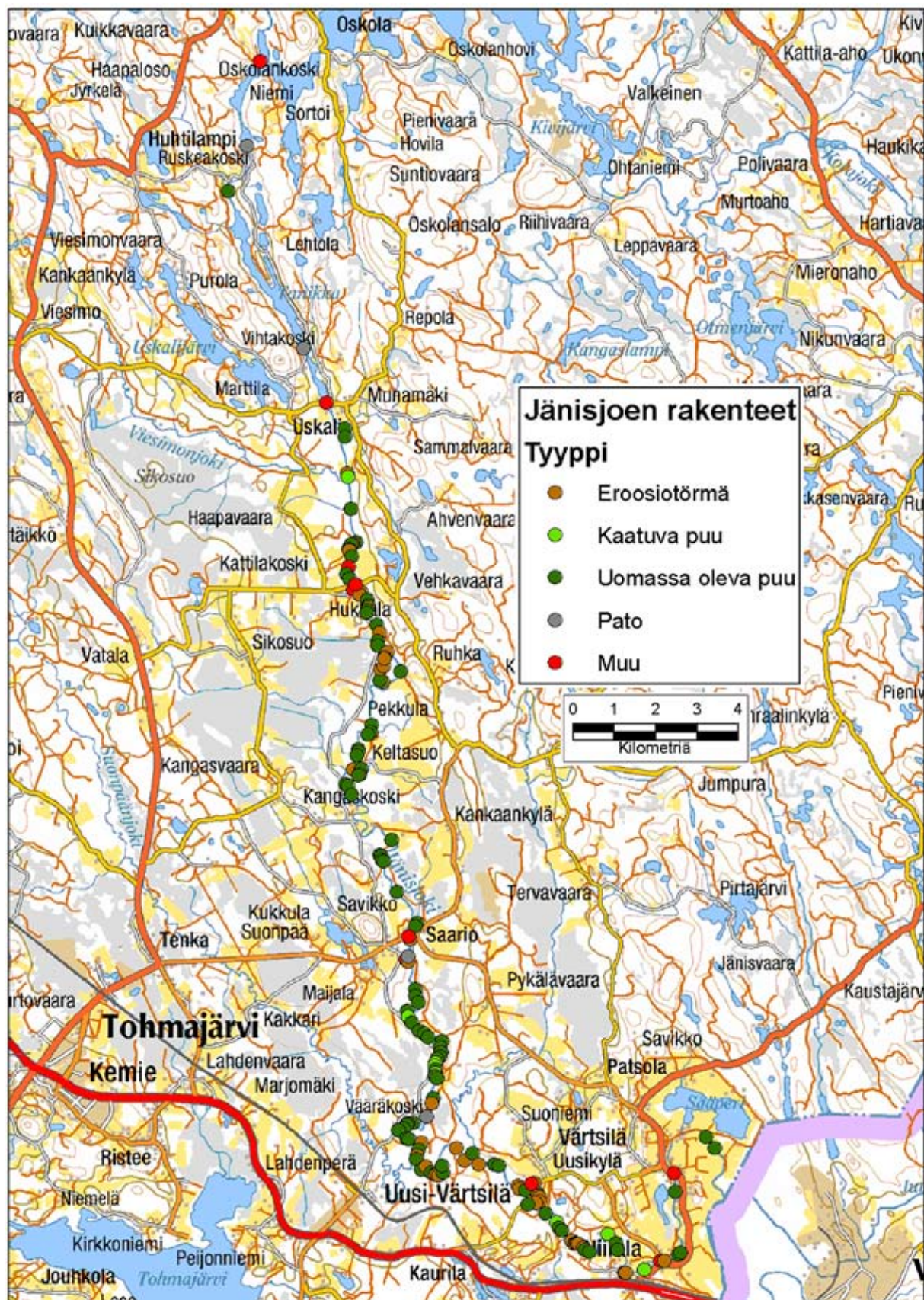
Kaikkien kohteiden ihmistoiminnan vaikutusta kuvaava tunnusluku osoitti hyvää tilaa ja vähäistä ihmistoiminnan habitaattia muokkaavaa toimintaa, lukuun ottamatta kohdetta 3, jolle alueelle sattui Saarion silta ja voimalaitos rakennettuine yläaltaineen. Tunnusluvun arvot osoittivat habitaattien laadun olevan jokseenkin keskitasoa ja vaihtelevan melko vähän kohteiden välillä.

Eroosiotörmien määrä kartoitetulla alueella on melko suuri (taulukko 12, kuva 11.) On tosin huomattava että valtaosa eroosiotörmäksi luokitelluista kohteista oli suhteellisen pieniä (kuva 12) ja monet törmistä eivät näyttäneet erityisen aktiivisilta. Omaan kaatuneiden tai kaatuvien puiden tarkkaa määrää on hyvin vaikea arvioida. Kartoituksessa huomioitiin ainoastaan suurimmat ja selkeimmät puunrungot, ja suuri määrä pieniä uomaan kaatuvia puita jätettiin kokonaan huomiotta. Ihmisen jokikäytävässä aiheuttamien muutosten vakavuutta ja laajuutta kuvaavan indeksin perusteella voidaan Jänisjoen tilaa verrata muihin esimerkkijokiin (taulukko 13).

RHS-menetelmä on kehitetty Keski-Euroopassa sikäläisiin jokiolosuhteisiin soveltuvaksi, ja sen antamat tunnusluvut eivät ota huomioon kaikkia joessa aiemmin tapahtuneita muutoksia, esim. ruoppauksia ja patoamisia. Näin ollen RHS-analyysin tuloksista ei välttämättä voida arvioida vaikutuksia, jotka johtuvat jo vuosikymmeniä sitten tehdyistä muutoksista esim. joen hydrologiassa.

Taulukko 12. Uomasta kartoitetut rakenteet.

Tyyppi	Lukumäärä
Eroosiotörmä	44
Kaatuva puu	10
Uomassa oleva puu	85
Pato	4
Muu	10
Yhteensä	153



Kuva 11. Jänisjoen uomasta kartoitettujen rakenteiden sijainti.



Kuva 12. Pienialainen eroosiotörmä Jänisjoella. Kuva Juha Riihimäki.

Taulukko 13. Jänisjoen kohteiden luonnontilan luokittelu indeksin perusteella ja vertailu muiden jokien arvoihin.

Indeksiarvo	Jokiuoman tila	Tutkimuskohteiden lukumäärä				
		Jänisjoki	Simojoki	Muhosjoki	Näätämöjoki	Kuolajoki
0	Luonnontilainen	2	4	2	1	6
1–2	Lähes luonnontilainen	3	2	3	4	3
3–8	Pääosin muuttumaton		3	1		2
9–20	Selvästi muutettu	1		2		
21–44	Merkittävästi muutettu					
> 44	Erittäin voimakkaasti muutettu					

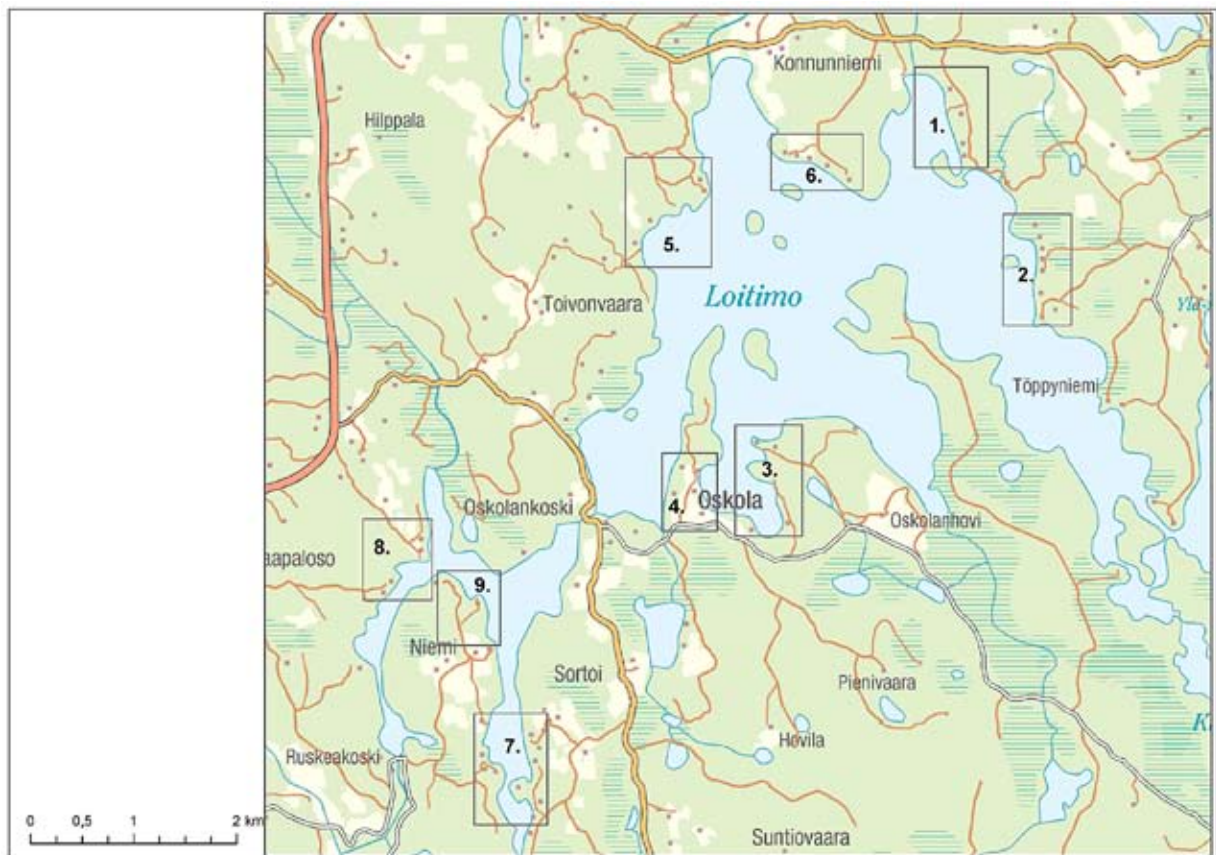
Ilmakuvaukset ja Loitimon rantatutkimukset

Rantalinjojen profiilit

Jämsijoen säännöstelyn kehittämishankkeen yhteydessä määritettiin otantatutkimuksen perusteella Melakon ja Loitimon rantavyöhykkeiden kaltevuudet. Rantojen kaltevuuden perusteella voidaan määrittää rantoihin liittyvän virkistyskäytön herkkyys vedenkorkeuden vaihteluille. Mitä loivempi rantavyöhyke on, sitä herkemmin pienikin vedenkorkeuden muutos vaikuttaa rannan käyttöön.

Pohjois-Karjalan ympäristökeskus teki heinäkuussa 2008 Melakolla ja Loitimolla rantalinjojen mittauksia. Kartoituksen mukaan Melakolla rannat ovat selvästi jyrkempiä kuin Loitimolla, jossa parin metrin vesisyvyys saavutetaan joillakin rannoilla vasta satojen metrien päässä rantaviivasta. Kuvassa 13 on esitetty mittausten otanta-alueet. Kultakin otanta-alueelta mitattiin keskimäärin kaksi rantalinjaa.

Loitimolla virkistyskäytön kannalta paras vedenkorkeusvyöhyke on määritetty etupäässä haastattelujen perusteella välille N60+109,85–110,25 m. Vedenpinnan ihannetasona pidettiin korkeutta N60+110,05 m.



Kuva 13. Loitimolla tehtyjen rantaprofilimittausten otanta-alueet.

Ilmakuvaukset

Loitimolla tehtiin ilmakuvauksia syksyllä 1997, jolloin vedenpinta oli verraten alhaalla, N60+109,51 m. Ilmakuvaus liittyi Loitimon säännöstelyn vaikutusten tutkimiseen 1990-luvun loppupuolella. Ilmakuvia käytettiin hyväksi Loitimon rantatutkimusten suunnittelussa ja tulosten analysoinnissa.

Jänisjokea ilmakuvattiin syksyllä 2008, jolloin Jänisjoen virtaama oli ajankohtaan nähden melko suuri, noin 30 m³/s. Jänisjoen ilmakuvauksen tarkoituksena oli kartoittaa joen yleisilmettä sekä erityisesti eroosiorantoja ja uomaan kaatuneita puita. Ilmakuvauksen sekä vesitse tehdyn habitaattianalyysin avulla saatiin hyvä kokonaiskuva Jänisjoen mahdollisista luonnonympäristön muutoksista.

4.4

Yhteenveto Loitimon ja Jänisjoen kalataloudellisista selvityksistä

Vihervuoren (1985) kokoamien jakokuntien saalistietojen perusteella Loitimon hehtaarisaalessa laski voimakkaasti 1930-luvulle tultaessa. Voidaan katsoa, että 1920-luku edustaa kohtalaisen hyvin Loitimon luonnontilaista aikaa. Vuosina 1931–1946 uittopadolla suoritettu luvaton säännöstely on katselmuskokousten pöytäkirjojen mukaan ollut erittäin haitallista kalakannoille (Vihervuori 1985).

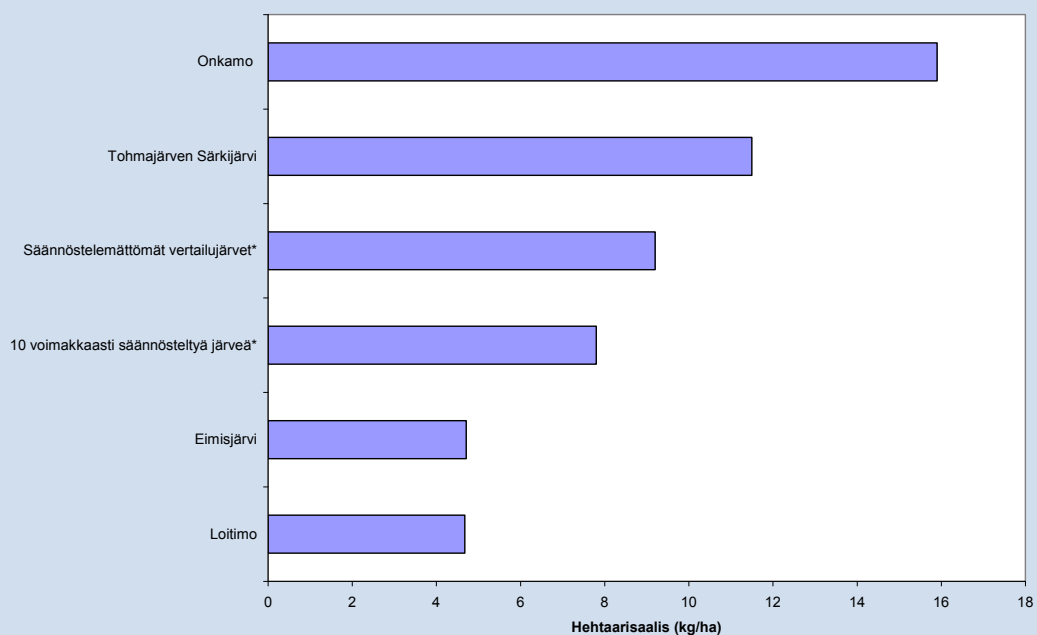
Vihervuori (1985) vertasi Loitimon ja Eimisjärven hehtaarisaalessa lähialueen Onkamon ja Särkijärven saaliisiin (kuva 15). Nämä lähialueen järvet ovat kuitenkin esimerkiksi veden laadun suhteen erityyppisiä järviä, joten ne eivät ole parhaita mahdollisia vertailujärviä. Lähialueelta on kuitenkin vaikea löytää olosuhteiltaan vastaavia vertailujärviä. Vehanen (2003) laski keskiarvon kymmenen voimakkaasti säännöstellyn järven hehtaarisaalessa sekä samankaltaisilta vertailujärviltä (kuva 15).

Loitimon tärkeimmät saalislajit ovat perinteisesti olleet hauki ja ahven, mutta viime vuosina kuhan osuus on voimakkaasti kasvanut istutusten ansiosta (kuva 16). Kuhan yksikkösaalis talviverkko-pyyntissä oli 0,02 kg/verkko/pyyntikerta vuonna 2000, mutta jo 0,30 vuonna 2008 (Eronen 2009).

Myös Jänisjoella hauki ja ahven ovat tuottaneet suurimman saaliin. Lahnan ja mateen osuus saaliissa oli pienenemään päin aikavälillä 1981–2000, mutta tässäkin saattaa olla kyse luonnollisesta kannanvaihtelusta. Samoin kuin Loitimolla, myös Jänisjoella kuhasaaliit ovat olleet kasvussa viime vuosina. Kuhan yksikkösaalis 45 mm:n verkoissa oli vuonna 2000 Jänisjoella 0,02 kg/verkko/pyyntikerta, mutta vuonna 2008 jo 0,14 kg/verkko/pyyntikerta. Jänisjoen vesistöalueella esiintyy myös salakkaa, seipiä, mutua, kivisimppua, istutuksista peräisin olevia kirjolohia sekä ruutanaa joissakin pienvesissä (Turunen 1989, Korhonen ja Pikkarainen 1999). Jänisjoesta saatiin vuonna 1987 rapuja 141 kappaletta (Turunen 1989).

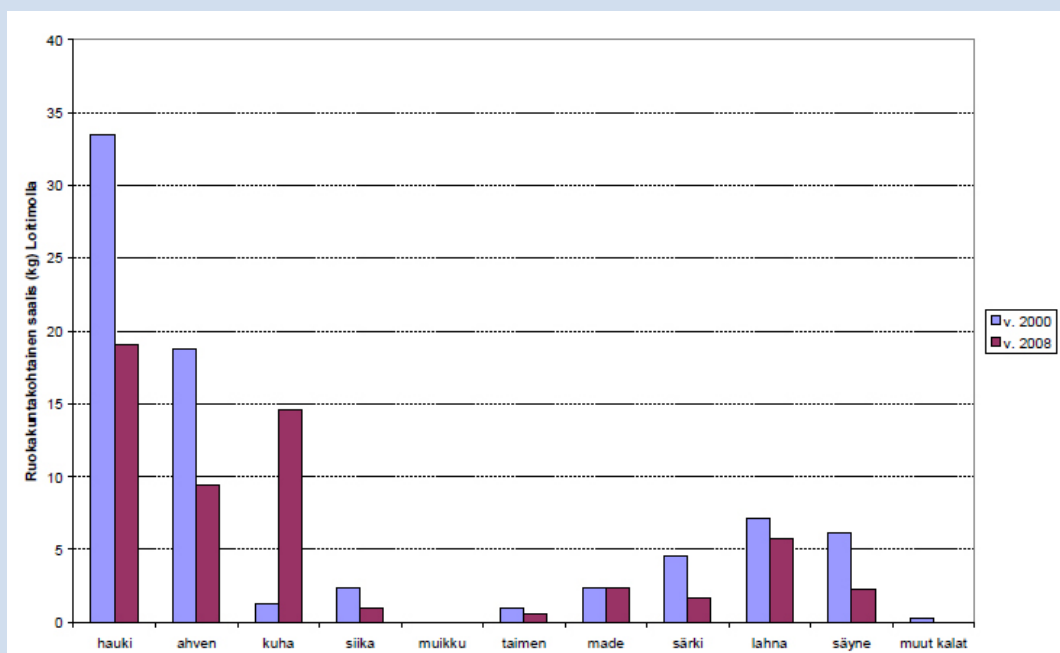


Kuva 14. Ruskeakosken voimalaitos ja Melakko sekä taustalla Oskolankoski ja Loitimo vuonna 1997. Kuva Suomen Ilmakuva Oy.



* Vehanen (2003)

Kuva 15. Loitimon ja Eimisjärven hehtaarisaalet verrattuna Vihervuoren (1985) esittämien lähialueen vertailujärvien, Onkamon ja Särkijärven saaliisiin, sekä 10 voimakkaasti säännöstellyn järven ja vastaavien vertailujärvien keskimääräisiin saaliisiin (Vehanen 2003).



Kuva 16. Ruokakuntakohtaiset saaliit Loitimolla vuosina 2000 ja 2008 (Eronen 2009).

Kalojen istutukset Loitimoon ovat usein antaneet heikon tuloksen. Istutettu siika ei todennäköisesti löydä riittävästi pohjaeläinravintoa, koska säännöstely vaikuttaa haitallisesti pohjaeläimiin. Viime vuosien kuhaistutusten on kuitenkin arvioitu onnistuneen hyvin (Eronen 2009). Jänisjokeen istutetut pyyntikokoiset taimenet ovat lisänneet tuntu-

vasti viehekalastusta ja siitä saatavia lupatuloja. Loitimon alapuolisella Jänisjoella perhokalastajien keskimääräinen taimensaalis kalastuskertaa kohti oli 0,67 kg ja uistimella kalastavien vastaavasti 0,51 kg vuonna 2008 (Eronen 2009).

Jänisjoen vesistön rakentamisessa tuhoutui 12 hehtaaria kalojen poikastuotantoaluetta, joka olisi

luonnontilassa tuottanut noin 4200 järvitaimenen poikasta vuodessa, saaliina 839 kg (Vihervuori 1985). Myös jokikutuisen siian lisääntymisalueet ovat hävinneet. Luonnontilan aikaista siikasaaliin määrää ei voida enää tarkoin määrittää (Vihervuori 1985).

Loitimossa on ollut oma taimenkantansa, joka on saanut Jänisjärvestä täydennystä (Salminen & Tyni 1962). Loitimon järvitaimensaaliista on maininta vuoden 1946 katselmuskirjassa (Vihervuori 1981). Tanikanjärvellä ja siihen liittyvällä jokiosalla on vielä ennen Vihtakosken ja Ruskeakosken rakentamista ollut taimen- ja siikakanta, jotka ovat sittemmin hävinneet (Salminen & Tyni 1962, Seppovaara 1981). Siikaa lienee noussut luonnontilassa Jänisjärvestä Jänisjokeen, mutta taimenen nousu on ilmeisesti ollut vähäistä (Jääskeläinen 1917, Seppovaara 1981). Jänisjärven säännöstelyn haitat peittynevät suomalaisten suorittamien vesirakennustöiden alle (Pikkarainen 1979).

Kalastajien arvioissa Loitimon säännöstely on vaikuttanut eniten siian, muikun, lahnan ja taimenen kantoihin (Eronen 1999). Säännöstely vaikuttaa lajista riippuen lisääntymisen onnistumiseen ja /tai ravintotilanteeseen. Säännöstelyn vaikutus varsinkin rantavyöhykkeen pohjaeläimiä syövien kalalajien ravintotilanteeseen on merkittävä.

Lausunnoissa ja muussa kirjallisuudessa on esitetty ainakin seuraavat arviot vesirakentamisen ja säännöstelyn aiheuttamasta saalismenetyksestä (luonnontila-nykytila):

- Saalismenetyksen minimiarvo Loitimon ja Eimisjärven alueella 8–10 kg/ha, vaikka mahdollisena on pidettävä jopa kolminkertaista menetystä (Vihervuori 1985)
- Eimisjärvellä kalansaalis vähentynyt 25–50 % (Eronen 1995)
- Jänisjoen pääuoman alueella saalismenetyks 25 kg/ha, mahdollisesti jopa 40 kg/ha (Vihervuori 1985)
- Jänisjoen saalismenetyks 11,9 kg/ha (Seppovaara 1983)
- Saarionkosken voimalaitoksen vuorokausisäännöstelyn aiheuttama saalismenetyks korkeintaan 10 kg/jokikilometri (Seppovaara 1981)

Jänisjoen pääuoman kalataloudellisten kunnostusedellytysten kartoitus

Pohjois-Karjalan TE-keskus teetti alkukesällä 2009 kartoituksen (Rouvinen 2009), jolla selvitettiin Jänisjoen pääuoman kalataloudellisia kunnostusedellytyksiä. Kartoituksesta saatiin hyödyllistä lisätietoa myös Jänisjoen säännöstelyn kehittämissä hankkeeseen. Tarkempaan kartoitukseen valittiin kartta- ja ilmakuvien perusteella Jänisjoesta 14 aluetta, jotka olivat lähinnä entisiä koskialueita, voimalaitos- ja ohijuoksutusuomia sekä Jänisjokeen laskevien jokien yhtymäkohtia.

Kartoituksen perusteella Jänisjoen pääuomassa on neljä potentiaalista kalataloudellista kunnostuskohdetta, jotka ovat Peltokosken alue (1,2 ha), Vihtakosken voimalaitoksen ohijuoksutusuomat (0,15 ha), Vääräkosken voimalaitoksen alapuolinen uoma (0,1 ha) sekä Patsolankoski (0,7 ha).

4.5

Kysely Jänisjoen käyttäjille

Pohjois-Karjalan ympäristökeskus lähetti kesäkuun alussa 2008 vapaaehtoisille, Jänisjoen eri käyttäjäryhmiä edustaville henkilöille havaintopyynnön, jolla pyydettiin seuraamaan Jänisjoen virtaamia ja vedenkorkeuksia virkistyskäyttökaudella. Kyselyn tarkoituksena oli selkiyttää ja tämentää kuvaa Jänisjoen virtaamien vaikutuksista joen eri käyttömuotoihin.

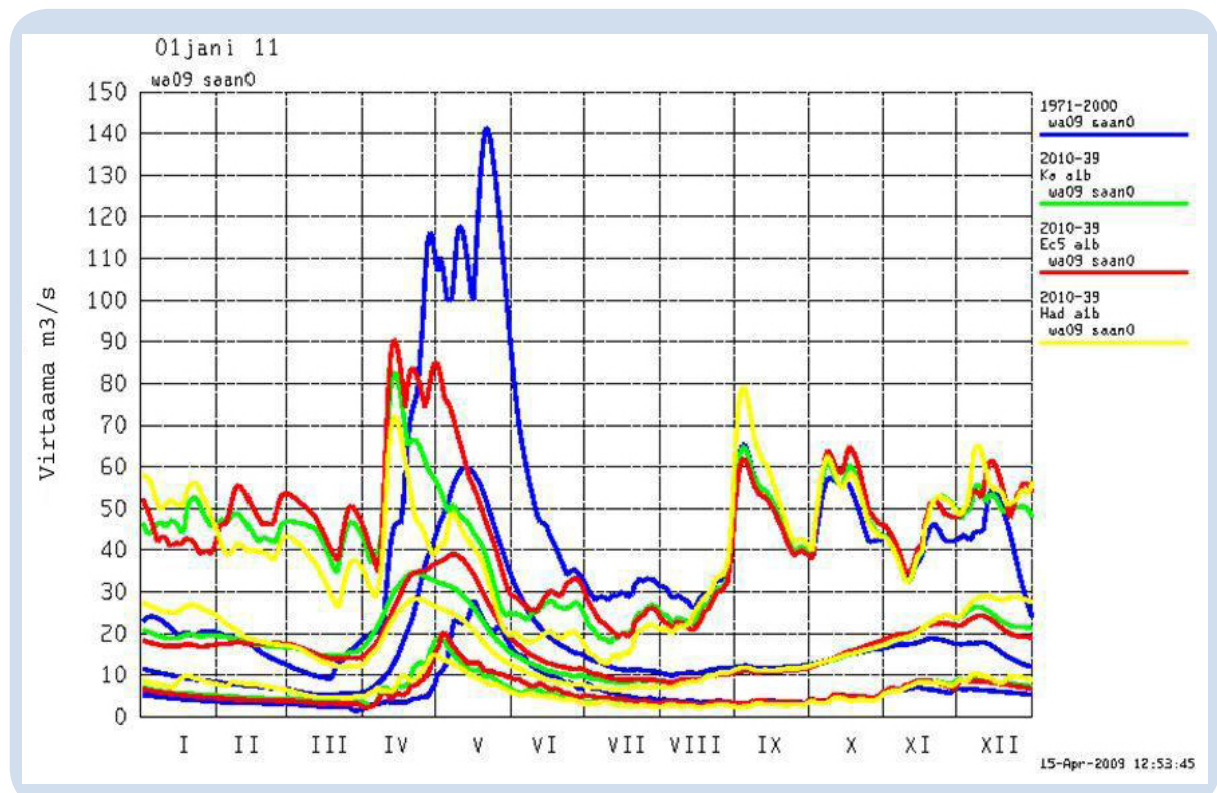
Havaintopyyntöjä lähetettiin seitsemälle henkilölle, ja vastauksia saatiin yhteensä kahdeksan viideltä eri henkilöltä. Kesä 2008 ei ollut erityisen kuiva tai runsasvetinen, ja havaintoaktiivisuus saattoi jäädä tämän takia melko pieneksi. Osassa vastauksista todettiin normaaleista vesiolosta huolimatta, että alhainen vedenkorkeus paikoin haittasi joen virkistyskäyttöä. Myös vedenlaatuun kiinnitettiin osassa vastauksista huomiota. Kyselytutkimuksen tulokset olivat samansuuntaisia kuin vuonna 2006 tehdyn haastattelututkimuksen tulokset.

Ilmastonmuutoslaskelmat

Ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan merkittävästi Suomen hydrologiaan ja vesivaroihin. Ilmastokennaarioiden mukaan vuoden keskimääräisen lämpötilan ennakoitaan kasvavan 3–7 °C 2080-luvulle mennessä ja vuoden keskimääräisen sadannan lisääntyvän 13–26 % (Ruosteenoja ja Jylhä 2007, IPCC 2007). Hydrologisia skenaariota ilmastonmuutoksen vaikutuksista virtaamiin voidaan simuloida Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) Vesistömallijärjestelmällä (Vehviläinen ja Huttunen 2002). Vesistömallijärjestelmän tärkein osa on konseptuaalinen hydrologinen malli, jota käytetään operatiivisessa tulvaennustamisessa ja tutkimuksessa.

Keskiarvoskenaarion mukaan sademäärät kasvavat 0–10 % jaksolle 2010–39 mennessä ja sademäärän kasvu on merkittävintä syys- ja talvikuu-kausina. Suurimmat erot lämpötilan muutoksissa näiden skenaarioiden välillä näkyvät talvikuu-kausien lämpenemisessä. Tarkastelluista 19 mal- lista yksi (M1) ennustaa voimakasta lämpenemistä talvikuu-kausina, kun taas toisen (M2) mukaan lämpötilan muutoksessa ei ole havaittavissa mer- kittäviä eroja vuodenaikojen välillä.

Loitimon tulovirtaama tulee ilmastonmuutok- sen johdosta todennäköisesti kasvamaan talvikuu- kausina. Lumen sulamisvesistä aiheutuva huippu ilmeisesti aikaistuu ja pienenee (kuva 17).



Kuva 17. Simuloitujen päivittäisten tulovirtaamien keskiarvot, maksimit ja minimi Loitimossa referenssijaksolla 1971–2000 (sininen) ja jaksolla 2010–39 kolmella eri globaalilla ilmastonmuutosmallilla: 19 mallin keskiarvo (vihreä), malli M1 (punainen) ja malli M2 (keltainen).

5 Säännöstelyn vaikutukset vedenkorkeusanalyysin ja tehtyjen selvitysten perusteella

5.1

Tarkastelun tausta ja tavoitteet

Osana Jänisjoen vesistön säännöstelyn kehittämiselvitystä arvioitiin toteutuneen säännöstelyn vaikutuksia vedenkorkeuksien analyysiin perustuen. Tarkastelu kohdistui vesistön säännöstelyihin järviin, Eimisjärveen ja Loitimoon, sekä alapuoliseen Jänisjokeen. Arviointi perustuu vuosien 1980–2007 vedenkorkeuksiin ja virtaamiin. Tarkastelu toteutettiin Suomen ympäristökeskuksessa (SYKE) ja se perustui aikaisemmissa säännöstelyhankkeissa määritettyihin ns. säännöstelymittareihin. Analyysissä käytettiin vertailukohtana muilta suomalaisilta säännöstelyiltä ja säännöstelemättömiltä järvilta olevaa vedenkorkeusaineistoa.

5.2

Arvioinnin lähtökohdat ja käytetyt mittarit

Säännöstelyn vaikutusten arviointia varten määritettiin mm. Päijänteellä, Pirkanmaalla ja Koitereella tehtyihin selvityksiin nojautuen tarkastelussa käytettävät muuttujat ja mittarit. Muuttujilla tarkoitetaan tässä raportissa säännöstelyn vaikutusten kohteita, esimerkiksi virkistyskäyttöä, kalastusta ja rantavyöhykkeen tilaa.

Mittareiden avulla voidaan suuntaa-antavasti arvioida vedenkorkeuden vaihtelun vaikutuksia vesi- ja rantaluontoon, kalastoon, linnustoon ja virkistyskäyttöön. Mittarit auttavat hahmottamaan vaikutusten suuntaa ja suuruusluokkatasoa ja ovat siten hyödyllinen apuväline, kun muodostetaan käsitystä säännöstelystä ja sen mahdollisista vai-

kutuksista. Mittaritarkasteluissa päähuomio on järvissä, koska mittari- ja vaikutustarkasteluja on kehitetty erityisesti niitä varten ja vedenkorkeuksien vaihtelun vaikutukset järvissä tunnetaan paremmin kuin virtaamamuutosten vaihtelut jokivesistöissä. Virkistyskäyttöpaineet ovat usein järvillä huomattavasti jokia suuremmat. Lisäksi nopeahkot ja suuret virtaamamuutokset ovat luonteenomaisia monille jokivesistöille.

Tulosten perusteella voidaan alustavasti tunnistaa muuttujia (esim. virkistyskäyttö, lintujen pesintä), joihin säännöstelyllä on suurimmat myönteiset ja kielteiset vaikutukset tai joihin säännöstelyllä ei ole vaikutusta. Lisäksi voidaan vertailla kohdejärven vedenkorkeuden vaihtelua muihin järviin ja etsiä järviä, joissa vedenpinnan vaihtelu on samantyyppistä kuin kohdejärvessä. Mittaria sovellettaessa vaarana on liian yksioikoinen kuva virtaaman ja vedenkorkeuksien vaikutuksista. Luonnossa riippuvuudet eivät myöskään yleensä ole lineaarisia. Lisäksi on muistettava, että muutkin tekijät kuten sääolot, veden laatu ja pedot vaikuttavat siihen, mikä on tarkasteltavan muuttujan tila.

Tarkastelussa käytettävät muuttujat ja mittarit on esitetty taulukossa 14. Samoja muuttujia ja mittareita on käytetty myös säännöstelyvaihtoehtojen arvioinnissa (luku 6). Kullekin mittarille on määritetty viisiportainen asteikko: erittäin hyvä, hyvä, tyydyttävä, huono, erittäin huono sekä kutakin luokkaa vastaavat raja-arvot. Asteikon raja-arvot ovat asiantuntijoiden määrittämiä ja ne perustuvat tutkimus- ja kokemuseräiseen tietoon sopivista ja sopimattomista vedenkorkeuksista. Tätä asteikkoa on käytetty hyväksi tulosten esittämisessä ja kukin tarkastelujakson vuosi on luokiteltu asteikon avulla.

Taulukko 14. Arvioinnissa käytetyt muuttujat ja mittarit.

Muuttuja	Mittarit	Yksikkö	Kuvaus/perustelut
Ranta-vyöhykkeen eliöstö	Jäänpainaman vyöhykkeen osuus tuottavasta vyöhykkeestä.	%	Vedenpinnan laskiessa talvella jää painautuu matalilla alueilla pohjaa vasten lisäten esimerkiksi pohjaeläinten ja syyskutuisten kalojen mädin kuolleisuutta.
	Jäätävän vyöhykkeen osuus tuottavasta vyöhykkeestä.	%	Kuiville alkutalvesta jäävät minerogeeniset pohjat jäätyvät. Osa kaloille tärkeistä pohjaeläinlajeista ja eräät kasvit (tummalahnanruoho) eivät viihdy järvissä, joissa jäätävä vyöhyke on laaja.
Kasvillisuus	Vedenkorkeuden muutos kasvukaudella.		Kevättulvan jälkeen kesän aikana syksyä kohti laskeva vedenkorkeus on rantavyöhykkeen kasvillisuusvyöhykkeiden kehittymisen kannalta suotuisin.
Kalakannat ja kalastus	Vedenpinnan alenema mädin hautoutumiskaudella.	m	Jäätymispäivän ja jääpeitteisen kauden alimman vedenkorkeuden välinen erotus.
	Veden minimisyvyys saraikossa hauen lisääntymisaikana.	m	Hauen lisääntymisolosuhteet ovat sitä paremmat mitä korkeammalla saraikossa vesi on kutuaikana, sillä saraikko tarjoavaa parhaat lisääntymisaluet.
	Vedenpinnan lasku tulvahuipusta hauen lisääntymisaikana (4 vkoa).	m	Matalaan kudettua mätää tuhoutuu, jos vedenpinta laskee nopeasti kudun jälkeen.
Linnut	Vedenpinnan nousu pesinnän aikana.	m	Vesirajan läheisyydessä pesivien lintujen pesät tuhoutuvat, jos vedenpinta pesinnän alettua nousee yli 15–20 cm.
Virkistyskäyttö	Päivien osuus keväällä (JLP–15.6.), kesällä (16.6.–31.8.) ja syksyllä (1.9.–30.11.), jolloin vedenkorkeus hyvällä tasolla.	%	Rantojen käyttö vaikeutuu, jos vedenpinta poikkeaa normaalista tasosta. Ihannetasoksi on arvioitu kesän keskiveden mukaan Loitimolla 110,05 m ja Eimisjärvellä 142,50 m.
	Vedenpinnan maksimivaihtelu suosituimmalla virkistyskäyttökaudella 21.6.–15.8.	m	Suuri vaihtelu vaikeuttaa rantojen käyttöä.
Maisema	Päivien osuus (15.5.–31.10.), jolloin vedenkorkeus alhaisella tasolla.	%	Loitimolla on matalia pehmeäpohjaisia rantoja, jotka paljastuessaan ovat ikävän näköisiä. Rajana saraikkovyöhykkeen alaraja (109,85 m Loitimo ja 142,36 m Eimisjärvi).
Tulvat	Suurien vedenkorkeuksien määrä ja tarkastelujakson suurin ylitys (m)	m, ylitysten lkm	Korkeat vedenkorkeudet aiheuttavat ranta-alueiden vettymistä ja vahinkoja. Loitimolle yli 110,29 m ja Eimisjärvelle yli 143,4 m vedenkorkeuksien esiintyminen.

5.3

Mittaritarkastelujen tulokset

Taulukossa 15 on esitetty yhteenveto Loitimon ja Eimisjärven mittaritarkastelujen tuloksista. Kohdissa 5.3.1–5.3.5 on kuvattu vedenpinnan vaihtelun

vaikutuksia vesiluontoon, kalakantoihin ja kalastukseen, virkistyskäyttöön sekä tulviin. Kunkin mittarin kohdalla kuvataan ensin mittari ja perustelut sen käytölle ja sen jälkeen Loitimon ja Eimisjärven tulokset.

Taulukko 15. Mittarien arvot Loitimolla ja Eimisjärvellä.

Muuttuja / Mittari	Loitimo	Eimisjärvi, säännöstelty	Eimisjärvi, luonnonmukainen
Rantavyöhykkeen eliöt: A) Jäätävän ja B) jäänpainaman vyöhykkeen osuus tuottavasta vyöhykkeestä (%).	A) 53 B) 100	A) 26 B) 57	A) 36 B) 49
Kasvillisuus: Vedenkorkeuden muutos kasvukaudella (m).	-0,36	-0,47	-0,40
Syyskutuiset kalat ja talvikalastus: Vedenpinnan alenema mädin hautoutumiskaudella (m).	1,73	0,75	0,54
Hauen lisääntyminen: A) Veden minimisyvyys saraikossa hauen lisääntymisaikana (m) ja B) vedenpinnan lasku tulvahuipusta hauen lisääntymisaikana (m).	A) 0,12 B) 0,12	A) 0,34 B) 0,27	A) 0,28 B) 0,36
Linnusto: Vedenpinnan nousu pesinnän aikana (m).	0,07	0,02	0,01
Virkistyskäyttö: A) Päivien osuus keväällä (JLP–15.6.), B) kesällä (16.6.–31.8.) ja C) syksyllä (1.9.–30.11.), jolloin vedenkorkeus erittäin hyvällä tasolla (%) D) Vedenpinnan maksimivaihtelu suosituimmalla virkistyskäyttökaudella 21.6.–15.8. (m).	A) 12 B) 31 C) 14 D) 0,37	A) 3 B) 32 C) 30 D) 0,32	A) 2 B) 66 C) 43 D) 0,19
Maisema: Päivien osuus (15.5.–31.10.), jolloin vedenkorkeus alle 109,85 m Loitimolla ja 142,36 m Eimisjärvellä.	27	29	2
Tulvat ja vettyminen: Ylärajan 110,29 m (Loitimo) tai 143,4 m (Eimisjärvi) A) ylitysten määrä (vuosia) ja B) ja tarkastelujakson suurin ylitys (m).	A) 10 B) 0,75 (vuonna 1991)	A) 0 B) 0	A) 0 B) 0

5.3.1

Vesiluonto

Vaikutuksia vesiluontoon kuvataan seitsemällä mittarilla. Mittarit kuvaavat säännöstelyn vaikutuksia rantavyöhykkeen ekologiseen tilaan, rantakasvillisuuteen, kalakantoihin ja kalastukseen sekä linnustoon.

Rantavyöhykkeen eliöt:

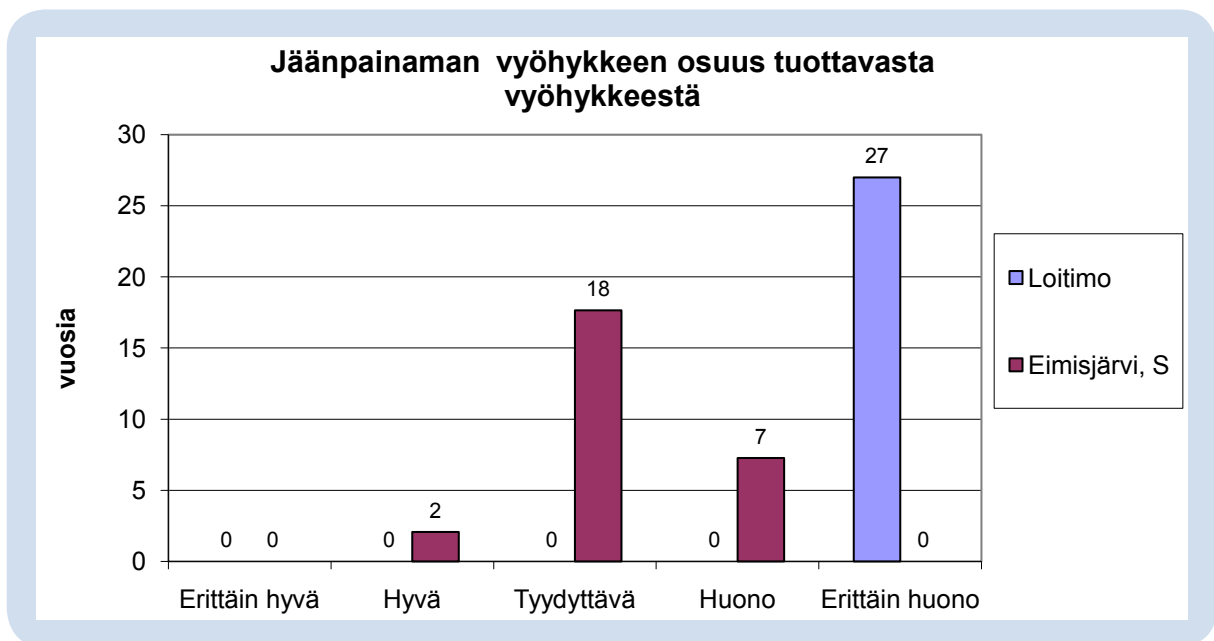
- A) Jäätävän vyöhykkeen osuus tuottavasta vyöhykkeestä (%).
- B) Jäänpainaman vyöhykkeen osuus tuottavasta vyöhykkeestä (%).

Vedenpinnan lasku talvella altistaa ylimmän kuiville jäävän rantavyöhykkeen jäätymiselle. Vedenpinnan laskiessa jää painuu rantavyöhykkeellä, jolloin pohjasedimentti jäätyy ylimmällä rantavyöhykkeellä, alimman rannan osan jäädessä sulaksi (Hellsten 1997). Jäätymistä tapahtuu erityisesti

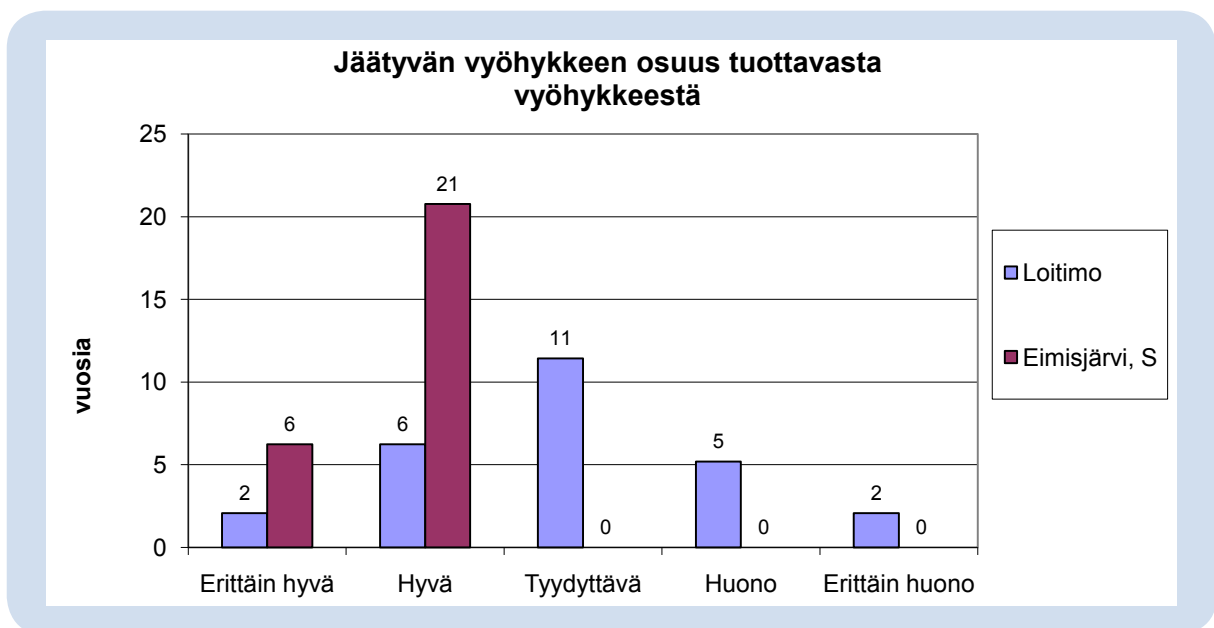
hiekkapohjaisilla rannoilla. Jäätymiselle herkkiä ovat kalojen ravintona tärkeät suurikokoiset pohjajeläimet ja eräät pohjalehtiset kasvit, kuten tummalahnanruoho. Vedenkorkeuden talvisen laskun vaikutuksen voimakkuus riippuu erityisesti veden valoilmastosta ja kirkasvetiset järvet, joissa tuottava vyöhyke ulottuu syvälle, kestävät paremmin vedenkorkeuden laskua kuin tummavetiset järvet. Loitimo ja Eimisjärvi ovat molemmat humusjärviä, joiden väriarvo on korkea ja tuottava vyöhyke siksi kapea. Väriarvoina tarkasteluissa on käytetty Loitimolla ja Eimisjärvellä 100 mg/Pt/l.

Tarkastelussa on käytetty seuraavaa arviointiasteikkoa molemmille mittareille:

- Erittäin hyvä < 20 %
- Hyvä 20–39 %
- Tyydyttävä > 39–65 %
- Huono > 65–90 %
- Erittäin huono > 90 %



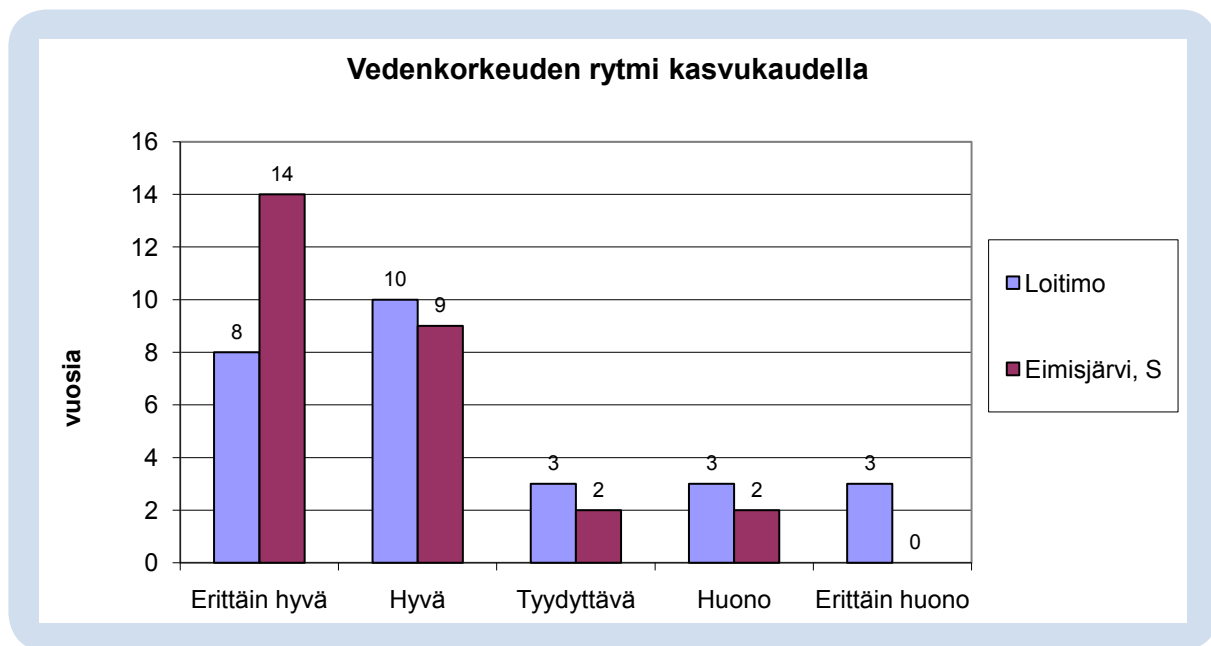
Kuva 18. Loitimon ja Eimisjärven vedenkorkeuksien luokittuminen vuosina 1980–2007 kriteerinä jäänpainaman vyöhykkeen osuus tuottavasta vyöhykkeestä. Arvioinnissa käytetyt luokkarajat on esitetty tekstissä.



Kuva 19. Loitimon ja Eimisjärven vedenkorkeuksien luokittuminen vuosina 1980–2007 kriteerinä jäätynvän vyöhykkeen osuus tuottavasta vyöhykkeestä. Arvioinnissa käytetyt luokkarajat on esitetty tekstissä.

Vedenpinnan lasku talvella on Loitimolla suurta, ja koko tuottava vyöhyke on talvella jään vaikutuksen piirissä. Siksi kaikki vuodet luokituvat Erittäin huono -luokkaan. Ainoastaan vuonna 2007 koko tuottava vyöhyke ei ole jäänyt täysin jäänpainamaksi. Jäänpainaman vyöhykkeen osuus on ollut tällöin kuitenkin 99 %. Loitimolla vaikutusta korostaa rantojen loivuus, minkä vuoksi suuri osa

järven pinta-alasta jää jään painamaksi. Eimisjärvellä tilanne on huomattavasti Loitimoa parempi. Tuottava vyöhyke ei Loitimollakaan jäädy kokonaisuudessaan, sillä vedenpinta ei helmikuun alkuun (6.2.) mennessä laske Loitimolla kasvukauden vedenkorkeuden keskiarvosta kuin 26 cm. Osa vuosista sijoittuukin jäätymismittarin osalta luokkiin hyvä ja erittäin hyvä.



Kuva 20. Loitimon ja Eimisjärven vedenkorkeuksien luokittuminen vesi- ja rantakasvillisuuden kannalta vuosina 1980–2007. Arvioinnissa käytetyt luokkarajat on esitetty tekstissä.

Vesi- ja rantakasvillisuus: Vedenkorkeuden rytmi kasvukaudella (m).

Vedenkorkeuden aleneminen kevättulvan jälkeen kesällä edistää vesi- ja rantakasvillisuuden kehittymistä. Järvillä, joilla vedenpinnan vaihtelu on vähäistä tai vedenpinta on nouseva, vyöhykkeet ovat kapeita tai niitä ei esiinny. Rehevillä järvillä kevättulvan madaltuminen ja kesän alaiset vedenkorkeudet voivat lisätä umpeenkasvua. Tarkastelussa on käytetty seuraavaa arviointiasteikkoa vedenpinnan alenemalle:

- | | |
|------------------|---------------|
| • Erittäin hyvä | > 0,50 m |
| • Hyvä | > 0,30–0,50 m |
| • Tyydyttävä | > 0,10–0,30 m |
| • Huono | 0–0,10 m |
| • Erittäin huono | < 0 m |

Tulosten perusteella olosuhteet kasvillisuusvyöhykkeiden syntymiselle ovat otolliset sekä Loitimolla että Eimisjärvellä (kuva 20). Molemmilla järvillä vedenpinta laskee kesällä selvästi. Loitimolla 18 vuotena 28:sta arvo on luokitunut erittäin hyväksi tai hyväksi. Eimisjärvellä vastaava vuosien määrä on 23 ja yhtenäkkään vuonna arvo ei ole luokitunut erittäin huonoksi.

Linnusto: Vedenpinnan nousu pesinnän aikana (m)

Säännöstelyllä on linnustoon pääasiassa kahdenlaisia vaikutuksia: vedenkorkeuden vaihtelun suora vaikutus pesäpaikkojen tarjontaan ja pesinnän onnistumiseen sekä epäsuora vaikutus veden laadun, kasvillisuuden ja pohjaeläimistön kautta lintujen ravintoon. Linnuston pesintään vaikuttaa jäälähdön jälkeinen vedenkorkeuden nousu, joka voi hävittää matalimmalla sijaitsevat pesät. Lokkien ja vesilintujen pesimäajankohta määräytyy jäälähdön mukaan. Pesinnän onnistumiselle kriittinen ajanjakso alkaa yleensä noin kaksi viikkoa jäiden lähdön jälkeen ja kestää reilun kuukauden. Pesintäajan vedenpinnannoususta eniten kärsiviä lajeja ovat kuikka, kalalokki, kalatiira, lapintiira, tukkasotka ja ruskosuohaukka.

Arviointiasteikko on seuraava:

- | | |
|------------------|---------------|
| • Erittäin hyvä | < 0,05 m |
| • Hyvä | 0,05–< 0,10 m |
| • Tyydyttävä | 0,10–< 0,20 m |
| • Huono | 0,20–0,40 m |
| • Erittäin huono | > 0,40 m |

Lintujen pesinnän kannalta Loitimon vedenkorkeudet ovat olleet varsin hyvät. Keskimääräinen vedenpinnan nousu on ollut vain 7 cm. Valtaosa vuosista luokituuakin erittäin hyväksi ja pesinnän kannalta huonoja tai erittäin huonoja vuosia on ollut vain kaksi kappaletta. Eimijärvellä vedenpinnan nousu on ollut keskimäärin ainoastaan 2 cm. 23 vuotena arvo luokituu erittäin hyväksi ja ainoastaan kahtena vuotena tyydyttäväksi tai huonoksi.

5.3.3

Kalakannat ja kalastus

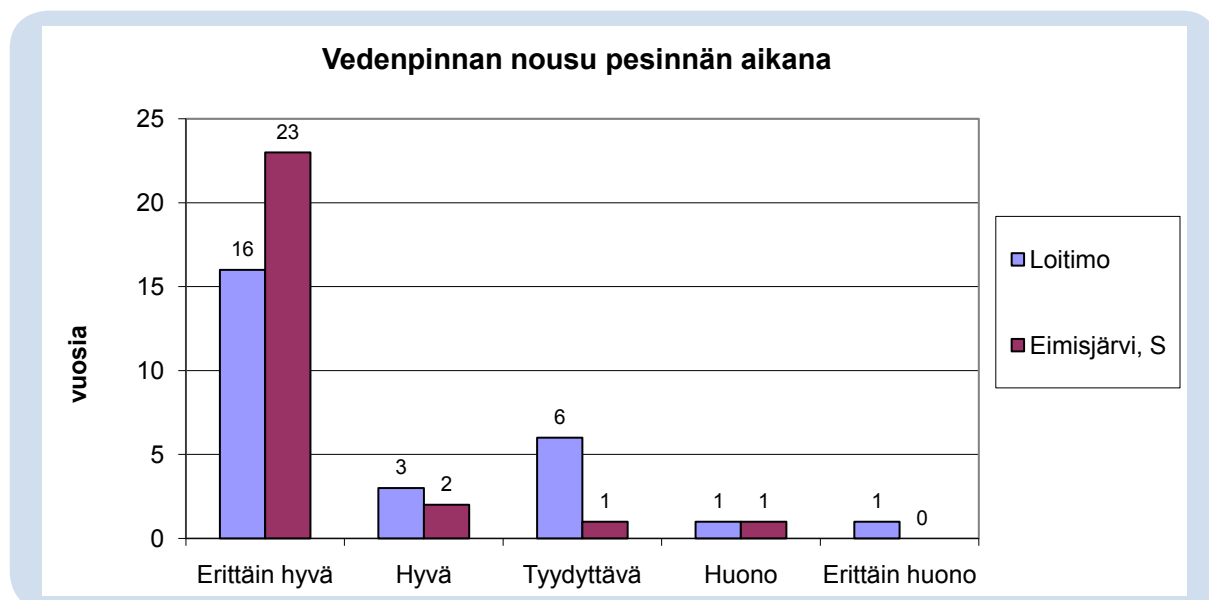
Syyskutuiset kalat ja talvikalastus: Vedenkorkeuden alenema talvella eli jäätymispäivästä jäänlähtöön (m).

Vedenpinnan voimakas lasku talvella lisää erityisesti syksyllä matalaan kudetun siian mädin kuolleisuutta ja heikentää myös kaloille tärkeiden suurikokoisten pohjaeläinten olosuhteita. Muikku kutee siikaa syvemmälle ja vaikutukset siihen ovat siikaa lievemmät. Talvinen vedenpinnan lasku vaikeuttaa myös talvisen verkkokalastuksen harjoittamista.

Tarkastelussa on käytetty seuraavaa arviointias- teikkoa:

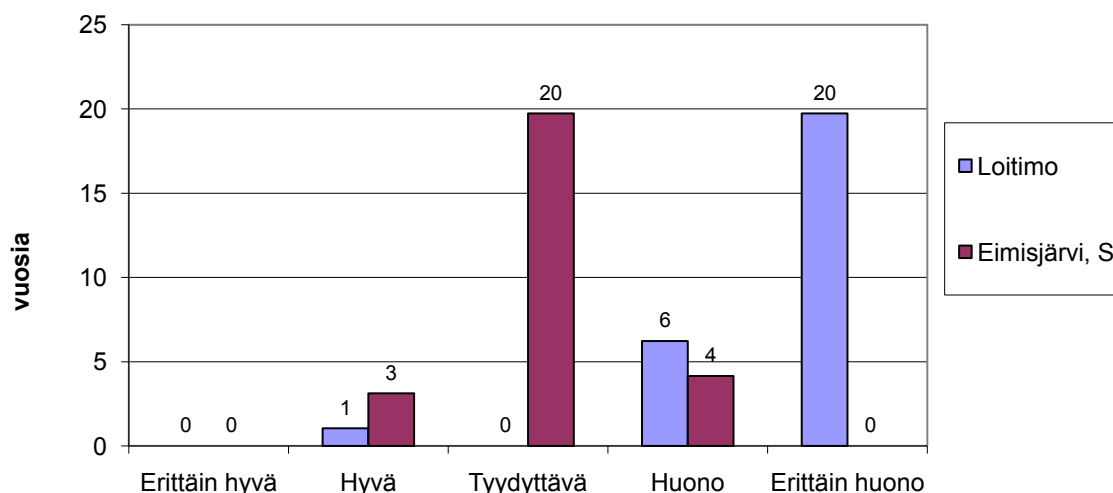
• Erittäin hyvä	< 0,20 m
• Hyvä	0,20–< 0,50 m
• Tyydyttävä	0,50–< 1,0 m
• Huono	1,00–1,50 m
• Erittäin huono	> 1,50 m

Tulosten perusteella olosuhteet syyskutuisten kalojen lisääntymiselle ja talvikalastukselle ovat Loitimolla erittäin huonot (kuva 22). Keskimääräinen alenema on 1,73 m ja 20 vuotena 28:sta luokitus on erittäin huono. Talviaikaisen vedenpinnan aleneman kielteistä vaikutusta voimistaa järven mataluus. Syyskutuisen siian ja muikun kannat ovat Loitimolla olleet heikot jo pitkään. Siika on kokonaan istutusten varassa. Eimijärvellä olosuhteet ovat paremmat, mutta pieni ja ruskeavetinen järvi ei ole luontaisestikaan ollut siika- ja muikkujärvi. Keskimääräinen alenema on 0,75 m ja vuosiarvot luokituvat pääosin tyydyttäväksi.



Kuva 21. Loitimon ja Eimijärven vedenkorkeuden vaihtelun vaikutukset vesilintujen pesintään. Vuosien 1980–2007 vedenkorkeuksien luokittuminen pesinnän aikaisen vedenpinnan nousun perusteella. Arvioinnissa käytetyt luokkarajat on esitetty tekstissä.

Vedenpinnan alenema mädin hautoutumiskaudella



Kuva 22. Loitimon ja Eimisjärven vedenkorkeuksien luokittuminen syyskutuisten kalojen lisääntymisen kannalta vuosina 1980–2007.

Kevätkutuiset kalat:

- A) Veden minimisyvyys saraikossa hauen kutuaikana (jäänlähtöpäivä) (m).
 B) Vedenpinnan lasku tulvahuipusta hauen lisääntymisen aikana (JLP => 4 viikkoa).

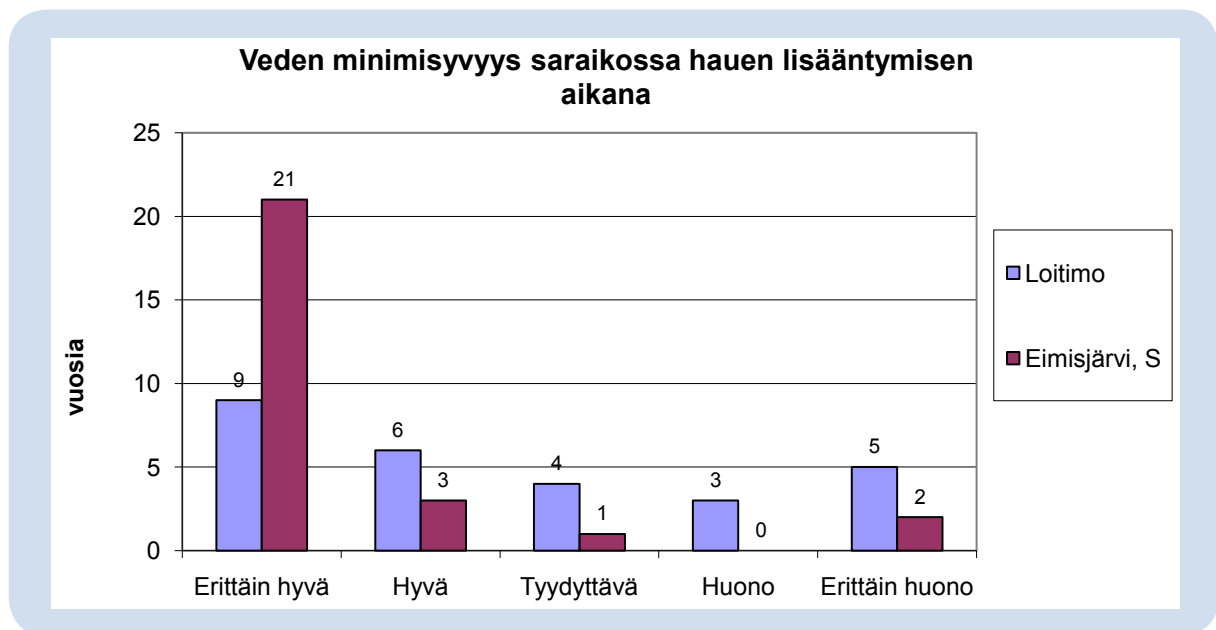
Hauelle tarjolla olevien lisääntymisalueiden määrään vaikuttaa kutuajankohdan vedenkorkeus ja toisaalta kesän vedenkorkeuden vaihtelu, jonka perusteella määräytyy hauen lisääntymiselle parhaimman sarakasvillisuusvyöhykkeen laajuus. Talvella hyvinkin matalalla käyvä vedenkorkeus ei haittaa, mikäli veden nousu keväällä on riittävän nopea vesittämään kasvillisuusrantojen kutualueet. Olosuhteet hauen lisääntymiselle ovat otolliset, jos saraikkovyöhyke on vedenpeitossa pitkälle kesään. Matalaan lasketun mädin kehittymisen ja poikasten eloonjäämisen kannalta olisi tärkeää, että vedenkorkeus pysyisi kudun jälkeen noin kuukauden ajan korkealla tasolla. Vedenpinnan lasku nopeasti kudun jälkeen johtaa matalaan kudetun mädin tuhoutumiseen.

Loitimolla vuosien väliset erot veden minimisyvyysmittarissa ovat suuria. Hieman yli puolet vuosista luokituu hauen lisääntymisen kannalta hyväksi tai erittäin hyväksi. Toisaalta keskimäärin joka kolmas vuosi on ollut huono tai erittäin huono. Keskimäärin veden syvyys on ollut 0,12 m. Hauen kutuaikainen vedenpinnan lasku on ollut vähäistä, keskimäärin 0,12 m. Luokitus on hyvä tai erittäin hyvä yhdeksänä vuotena kymmenestä. Hauen lisääntymisen kannalta kevään nykyisiä vedenkorkeuksia voidaan kaiken kaikkiaan pitää varsin hyvinä.

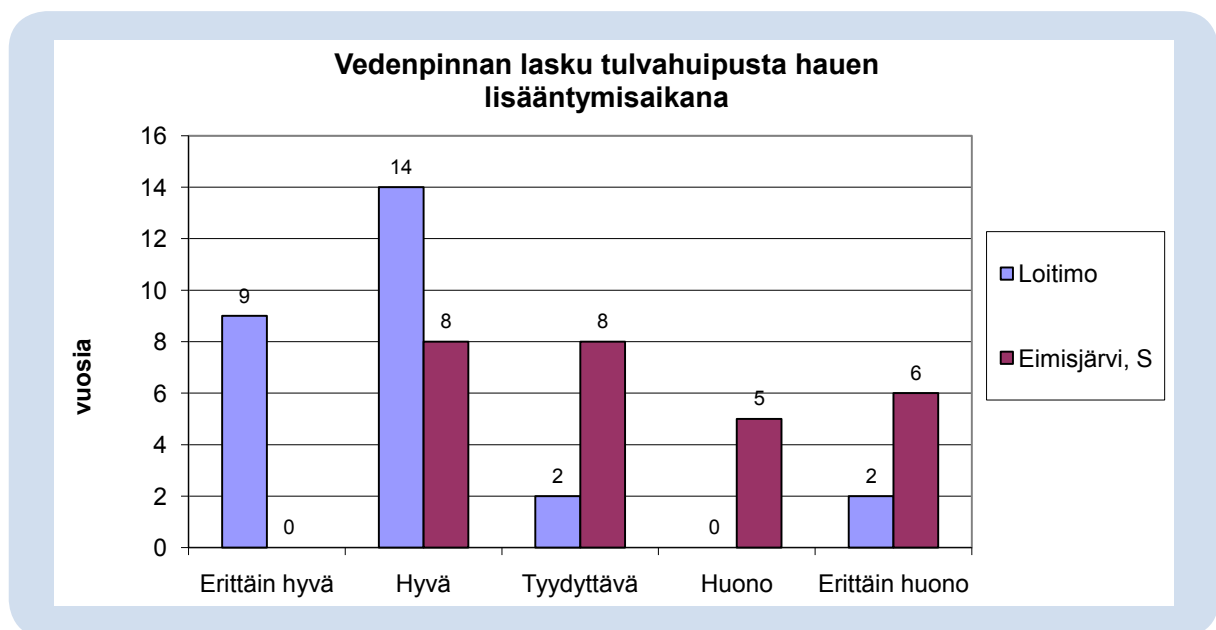
Eimisjärvellä mittarit antavat ristiriitaisen kuvan hauen lisääntymisolosuhteista. Yhtäältä vesi nousee keväällä ylös ja saraikko on kudun aikana vesitettyä. Keskimääräinen veden syvyys saraikossa on ollut 0,34 m ja erittäin hyvään ja hyvään luokkaan luokituu 24 vuotta. Vedenpinta kuitenkin laskee keväällä varsin nopeasti, minkä vuoksi osa matalaan kudetusta mädistä voi tuhoutua.

Arvioinnissa on käytetty seuraavia asteikkoja:

	Minimisyvyys	Vedenpinnan lasku
• Erittäin hyvä	> 0,3 m	< 0,05 m
• Hyvä	0,2–0,3 m	0,05 –< 0,15 m
• Tyydyttävä	0,1–< 0,2 m	0,15–< 0,30 m
• Huono	0–< 0,1 m	0,30–0,50 m
• Erittäin huono	< 0 m	> 0,50 m



Kuva 23. Loitimon ja Eimisjärven vedenkorkeuden vaihtelun vaikutukset hauen lisääntymiseen. Vuosien 1980–2007 vedenkorkeuksien luokittuminen saraikossa vesipeitteisyyden perusteella. Arvioinnissa käytetyt luokkarajat on esitetty tekstissä.



Kuva 24. Loitimon ja Eimisjärven vedenkorkeuden vaihtelun vaikutukset hauen lisääntymiseen. Vuosien 1980–2007 vedenkorkeuksien luokittuminen hauen lisääntymisen aikana tapahtuvan vedenpinnan laskun perusteella. Arvioinnissa käytetyt luokkarajat on esitetty tekstissä.

5.3.4

Virkistyskäyttö ja maisema

Vedenpinnan suuri vaihtelu vaikeuttaa monin tavoin virkistyskäyttöä. Rantatonttien ja laituriin käyttö sekä veneiden säilytys ja rantautuminen on helppoa järvillä, joissa vuosien väliset erot veden-

korkeuksissa ovat vähäiset ja myös vedenkorkeuden vaihtelu avovesikaudella on vähäistä. Erityisesti loivarantaisilla ja pehmeäpohjaisilla järvillä alhaiset vedenkorkeudet rumentavat vesimaisemaa. Seuraavassa arvioidaan vaikutuksia virkistyskäyttöön ja maisemaan viiden mittarin avulla.

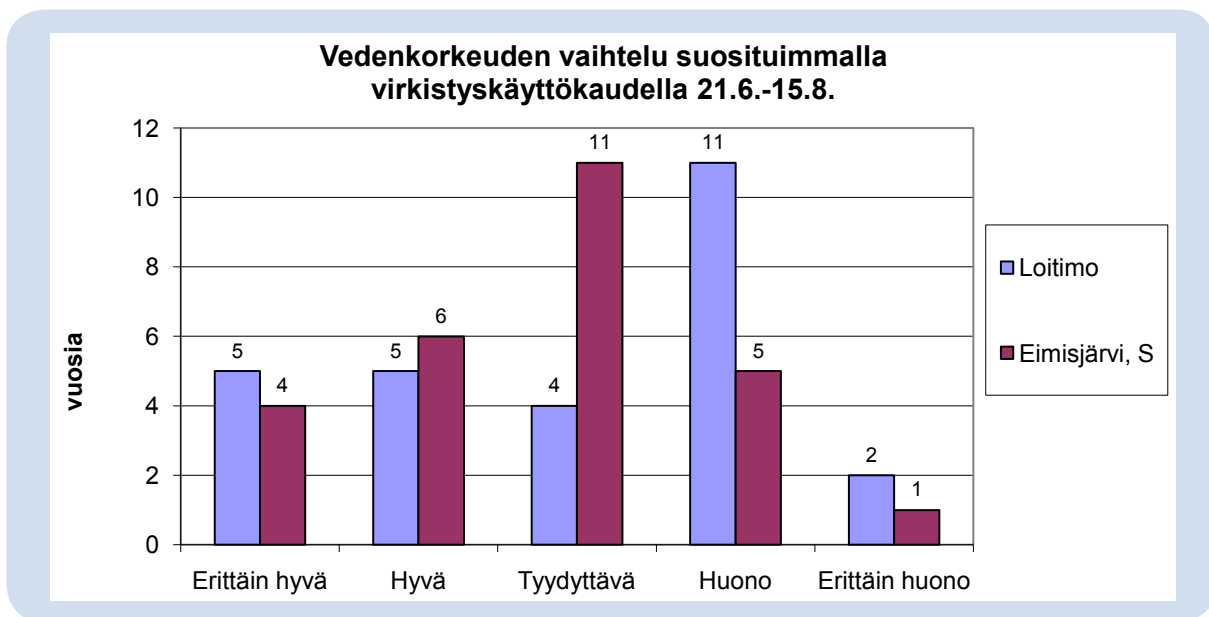
Virkistyskäyttö:

- A)** Kevät ja alkukesä: Päivien osuus virkistyskäytön eri tasoilla jaksolla jäänlähtöpäivä –15.6. (%).
- B)** Kesä: Päivien osuus virkistyskäytön eri tasoilla jaksolla 16.6.–31.8. (%).
- C)** Syksy: Päivien osuus virkistyskäytön eri tasoilla jaksolla 1.9.–30.11. (%).
- D)** Vedenpinnan vaihtelu suosituimmalla virkistyskäyttökaudella eli 21.6.–15.8. (m).

Poikkeamatarkastelussa oletettiin, että virkistyskäytön kannalta paras tilanne on silloin, kun vedenpinta on kesäkauden (1.6.–31.8.) keskivedenkorkeuden tasolla eli Loitimolla 110,05 m ja Eimisjärvellä 142,50 m. Mitä enemmän vedenkorkeus poikkeaa tästä tasosta, niin sitä huonompi on

tilanne. Poikkeamat on laskettu niin, että jokaiselle tarkastelujakson päivälle on määritetty ensiksi luokka ja lopuksi on yhdistetty eri vuosille lasketut luokka-arvot.

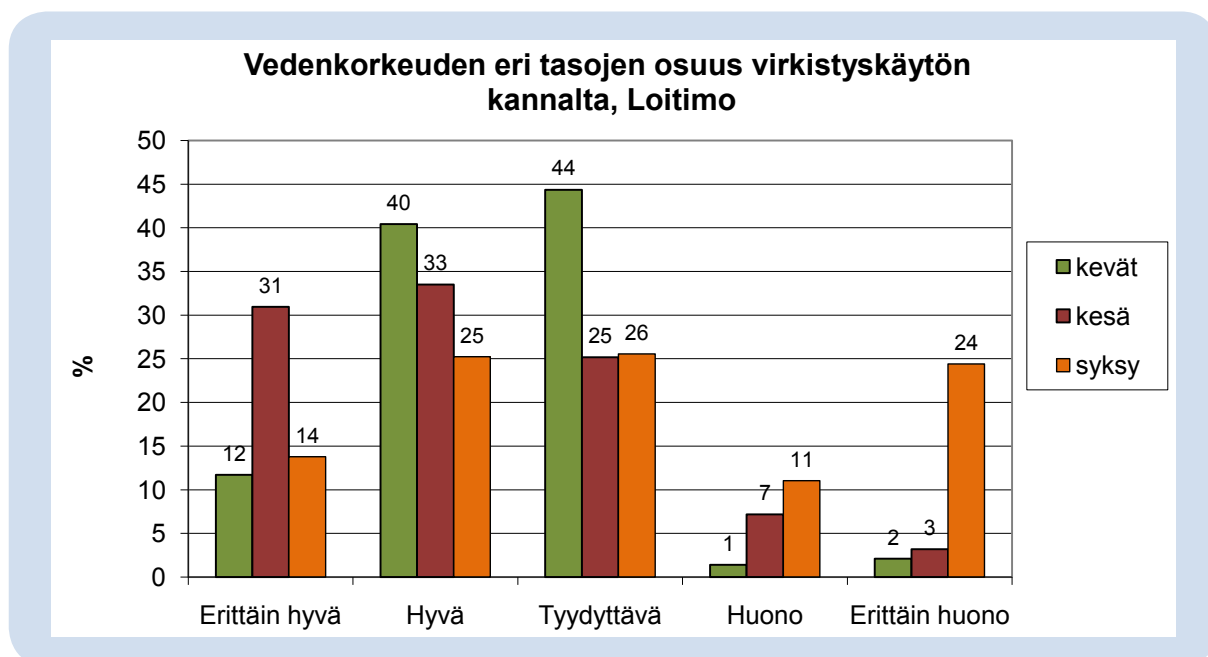
Loitimolla keskimääräinen vaihtelu suosituimmalla virkistyskaudella on ollut 0,37 m. Vuosien välillä on kuitenkin ollut suuria eroja, sillä vuodet luokittevat kaikkiin luokkiin (kuva 25). Kesän vedenkorkeuksista yli puolet luokitteuu hyväksi tai erittäin hyväksi. Kevään osalta näiden luokkien osuus on hieman yli puolet, mutta erittäin hyvään luokkaan luokitteuu keskimäärin vain 12 % päivistä. Syksyn vedenkorkeuksista neljännes luokitteuu luokkaan erittäin huono (kuva 26). Erittäin huonoksi luokitteuvat vedenkorkeudet ovat pääsääntöisesti hyvän tason alapuolella eli suurin virkistyskäytölle suurta haittaa aiheutuva tekijä ovat kuivat jaksot.



Kuva 25. Loitimon vedenkorkeuden vaihtelun vaikutukset virkistyskäyttöön. Vuosien 1980–2007 vedenkorkeuksien luokittuminen suosituimman virkistyskauden (21.6.–15.8.) vedenpinnan vaihtelun perusteella. Arvioinnissa käytetyt luokkarajat on esitetty tekstissä.

Tarkastelussa on käytetty seuraavia arviointiasteikkoja:

	Poikkeama hyvästä tasosta	Vaihtelu
• Erittäin hyvä	< 0,10 m	< 0,20 m
• Hyvä	0,10–0,20 m	0,20–< 0,30 m
• Tyydyttävä	0,20–0,30 m	0,30–< 0,40 m
• Huono	0,30–0,50 m	0,40–0,60 m
• Erittäin huono	> 0,50 m	> 0,60 m



Kuva 26. Loitimon vedenkorkeuden vaihtelun vaikutukset virkistyskäyttöön. Vuosien 1980–2007 vedenkorkeuksien luokittuminen kevään (jäänlähtö–15.6.), kesän (16.6.–31.8.) ja syksyn (1.9.–30.11.) vedenkorkeuksien pysyvyyksien perusteella. Arvioinnissa käytetyt luokkarajat on esitetty tekstissä.

Eimisjärvellä vedenkorkeuden vaihtelu jaksolla on ollut keskimäärin 0,32 m. Arvot jakautuvat varsin tasaisesti eri luokkiin. Vedenkorkeuden vaihtelu on säännöstelemättömiin järviin verrattuna pientä.

Kesän vedenkorkeuksista yhteensä 78 % luokituu erittäin hyväksi tai hyväksi. Huonoiksi luokituvien päivien osuus on ainoastaan 6 %. Erittäin huonon tason kesävedenkorkeuksia ei satu tarkastelujaksolle ollenkaan. Vaihteluväli kesällä erittäin hyväksi luokituvien päivien osalta on 0–100 %. Kevään vedenkorkeuksista yli kaksi kolmasosaa luokituu kuitenkin erittäin huonoiksi tai huonoiksi ja vain 10 % luokituu hyväksi tai erittäin hyväksi. Syksyn vedenkorkeudet ovat virkistyskäytön kannalta pääosin hyvällä tasolla.

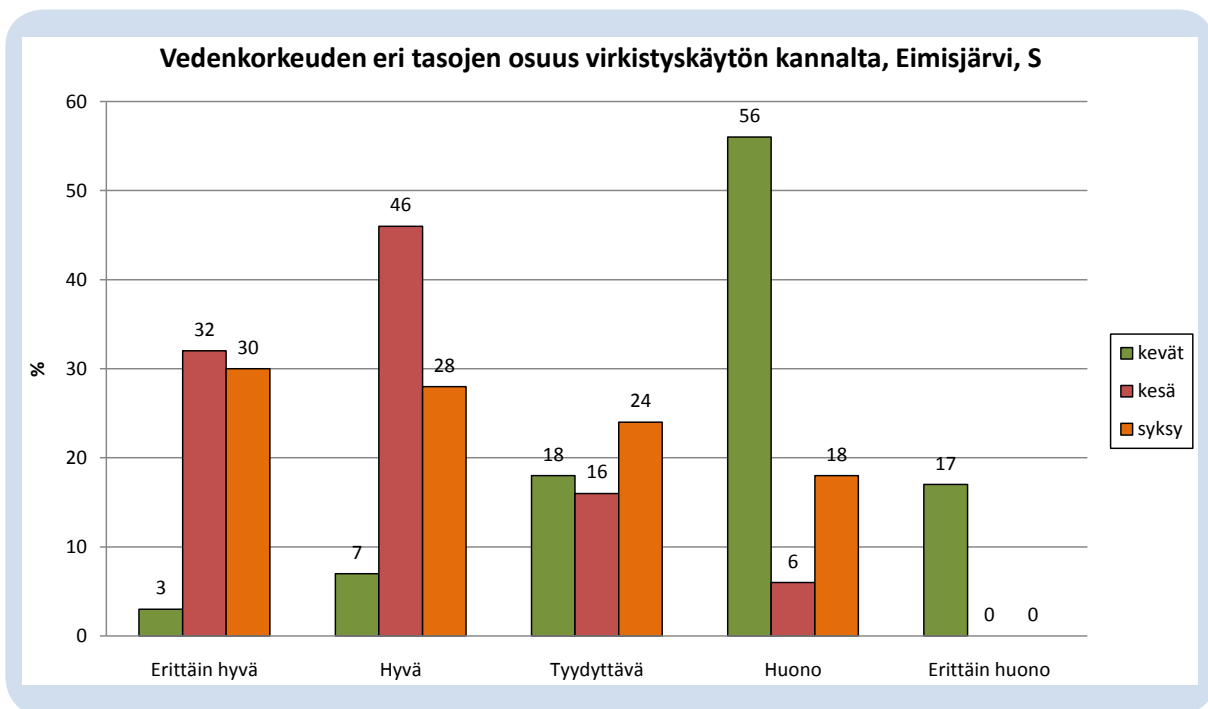
Maisema: Päivien osuus 15.5.–31.10., jolloin vedenkorkeus on alle 109,85 m Loitimolla ja 142,36 m Eimisjärvellä. Kriittinen vedenkorkeuden raja-arvo saadaan laskennallisen saraikkovyöhykkeen alarajasta (= vedenkorkeuden 75 % pysyvyys kasvukaudella eli korkeustaso, jonka yläpuolella on 75

% ko. jakson vedenkorkeushavainnoista). Vedenkorkeuden laskiessa liian alas, paljastuu mutaisia ja liejuisia rantoja. Tämä vyöhyke alkaa saraikkovyöhykkeen alarajan alapuolelta.

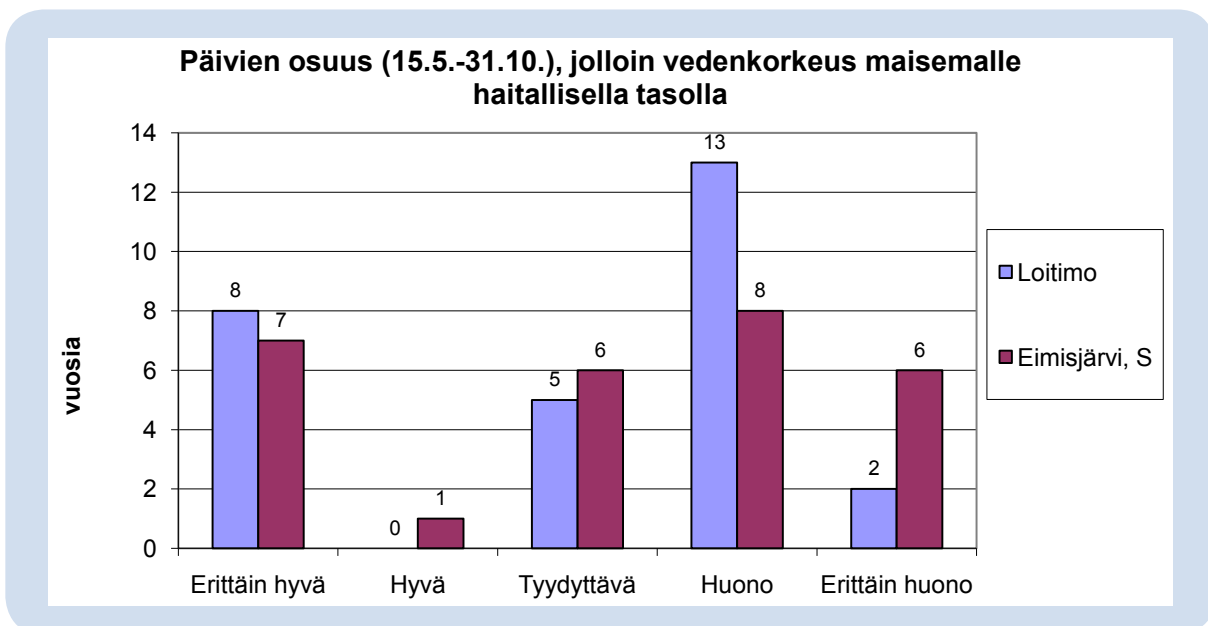
Tarkastelussa on käytetty seuraavaa arviointiasteikkoa:

- | | |
|------------------|---------|
| • Erittäin hyvä | < 5 % |
| • Hyvä | 5–15 % |
| • Tyydyttävä | 15–30 % |
| • Huono | 30–50 % |
| • Erittäin huono | > 50 % |

Maisemalle haitallisten vuosien määrä jakaantuu Loitimolla varsin tasaisesti eri luokkiin. Kahdeksana vuotena maisemallista haittaa ei voida katsoa syntyneen, kun taas yli puolena vuosista haitta on luokitunut suureksi tai erittäin suureksi. Eimisjärvellä jonkinlaista maisemahaittaa voidaan katsoa esiintyneen vain kahtena tarkasteluvuotena.



Kuva 27. Eimisjärven vedenkorkeuden vaihtelun vaikutukset virkistyskäyttöön. Vuosien 1980–2007 vedenkorkeuksien luokittuminen kevään (jäänlähtö – 15.6.), kesän (16.6.–31.8.) ja syksyn (1.9.–30.11.) vedenkorkeuksien pysyvyyksien perusteella. Arvioinnissa käytetyt luokkarajat on esitetty tekstissä.



Kuva 28. Loitimon ja Eimisjärven alhaisten vedenkorkeuksien maisemahaittojen vaikutukset virkistyskäyttöön. Vuosien 1980–2007 alhaisten vedenkorkeuksien luokittuminen jaksolla 15.5.–31.10. Arvioinnissa käytetyt luokkarajat on esitetty tekstissä.

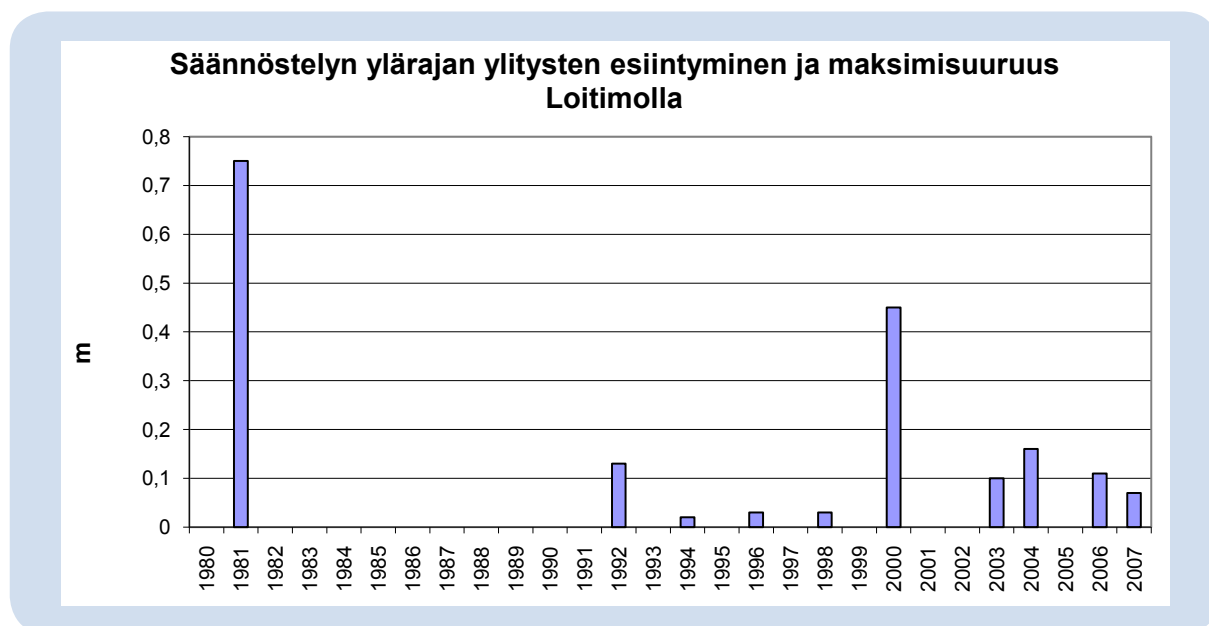
Tulvat ja vettyminen

Mittari: Säännöstelyrajojen ylittävien vedenkorkeuksien esiintyminen (110,29 m Loitimo, 143,4 m Eimisjärvi).

Mittarina on käytetty säännöstelyn ylärajan ylitysten suuruutta eri vuosina. Loitimolla ylärajan ylityksiä on ollut kymmenenä vuotena. Viitenä vuotena ylitys on ollut enintään 10 cm. Enimmillään yläraja on ylittynyt poikkeuksellisen märkänä keväänä 1981, jolloin ylitys oli 75 cm. Vuonna 2000 ylitys oli 45 cm. Ylärajan ylittyminen ei kuitenkaan automaattisesti tarkoita, että olisi syntynyt vahinkoa. Loitimon rannoilla on vain vähän mökkiasutusta. Rakennusten korkeusasemaa ei kuitenkaan tiedetä. Säännöstelijälle ja ympäristökeskukseen ei ole kuitenkaan tullut yhteydenottoja ylitysten jälkeen. Tästä voinee päätellä, ettei niistä ole aiheutunut ainakaan huomattavaa vahinkoa. Eimisjärven säännöstelyn ylärajan taso riippuu ajankohdasta. Ylimmillään se on huhti-toukokuussa 143,4 m. Tätä tasoa ei ole ylitetty yhtenäkkään tarkasteluvuotena. Kesäisin säännöstelyn ylärajan ylityksiä on ollut säännöllisesti (ks. kohta 3.3.2), mutta näillä ei ole merkitystä tulvavahinkojen kannalta.

Yhteenveto mittaritarkastelujen tuloksista

Taulukossa 16 on esitetty yhteenveto Loitimon ja Eimisjärven mittaritarkastelujen tuloksista. Loitimolla nykysäännöstelystä aiheutuu huomattavaa haittaa erityisesti rantavyöhykkeen eliöstölle, syyskutuisten kalojen lisääntymiselle ja talvikalastukselle. Sen sijaan virkistyskäytön, vesirajan läheisyyteen pesivien lintujen pesinnän kannalta ja kevätkutuisten kalojen lisääntymisen kannalta tilanne on varsin hyvä. Eimisjärvellä tilanne on Loitimoa parempi kaikkien muiden mittareiden paitsi kevätkutuisten kalojen lisääntymisen osalta. Mittaritarkastelujen tuloksia voidaan pitää suuntaa-antavina. Vedenkorkeuksien lisäksi järven ominaispiirteet kuten rantojen laatu ja kaltevuus, veden laatu sekä eliöstö vaikuttavat siihen, kuinka voimakkaita vaikutuksia tietyn ajankohdan vedenkorkeuksilla on järven tilan ja käytön kannalta. Lisäksi on muistettava, että mittaritarkastelussa käytetty arviointiasteikko ja raja-arvot ovat asiantuntijoiden asettamat.



Kuva 29. Ylärajan ylitysten esiintyminen ja maksimisuuruus vuosina 1980–2007 Loitimolla.

Taulukko 16. Yhteenveto Loitimon ja Eimisjärven nykyisten vedenkorkeuksien vaikutuksista ja sopivuudesta.

Mittari	Loitimo	Eimisjärvi
Rantavyöhykkeen eliöstö	Huono	Hyvä
Kasvillisuus	Hyvä	Hyvä
Linnusto (vesirajan läheisyydessä pesivät lajit)	Hyvä	Erittäin hyvä
Kalakannat <ul style="list-style-type: none"> • Syyskutuiset • Kevätkutuiset 	Erittäin huono Hyvä	Tyydyttävä Tyydyttävä
Virkistyskäyttö, kalastus ja maisema <ul style="list-style-type: none"> • Talvi • Kesä 	Erittäin huono Hyvä	Tyydyttävä Erittäin hyvä
Tulvat ja vettyminen	Hyvä	Erittäin hyvä

6 Säännöstelyvaihtoehdot ja niiden vaikutukset

Säännöstelyvaihtoehtojen muodostamisen, arvioinnin ja vertailun tavoitteena on tuottaa parempi ymmärrys siitä, minkälaisia muutoksia vesistön vedenkorkeuksissa ja virtaamissa on mahdollista toteuttaa ottaen huomioon hydrologiset reunaehdot. Lisäksi tavoitteena on tuottaa tietoa säännöstelykäytännön muutosten hyötyjen ja haittojen suuruusluokasta ja kohdentumisesta eri käyttömuodoille. Tällainen tieto ja ymmärrys tarvitaan vesistön eri käyttäjäryhmien tarpeet ja tavoitteet yhteen sovittavan säännöstelykäytännön muodostamiseen.

Hankkeen aikana muodostettiin useita erilaisia säännöstelyvaihtoehtoja ja arvioitiin niiden vaikutuksia vedenkorkeuksiin ja virtaamiin sekä vesistön tilan ja käytön kannalta. Yksinkertaisuuden vuoksi tässä raportissa ei kuvata kuin yhden tutkitun säännöstelyvaihtoehdon, EKO VIR, vaikutukset. Säännöstelyvaihtoehtojen vertailun lisäksi tutkittiin tarkemmin säännöstelyn kehittämismahdollisuuksia tiettyinä ajankohtina ja erityisissä vesitilanteissa. Kohdassa 6.2 kuvataan keväisen vedenpinnan laskun suuruutta koskevia tarkasteluja ja kohdassa 6.3 kuivia olosuhteita koskevien laskentojen tulokset.

Säännöstelyjen toimivuutta mittaritarkasteluilla tehtiin sekä Loitimolle että Eimijärvelle. Viimeistään mittaritarkastelun aikana kävi selväksi, että Eimijärven säännöstely toimii varsin hyvin vesistön eri käyttäjien ja intressien kannalta. Tämän takia säännöstelyvaihtoehtojen muodostamisessa ja varsinaisten säännöstelysuositusten laadinnassa keskityttiin käytännössä vain Loitimoon ja Jänisjokeen, joilla vesistön käyttäjät ovat kokeneet suurempia haittoja.

6.1

EKO VIR-vaihtoehto

6.1.1

Vedenkorkeudet ja virtaamat

EKO VIR-vaihtoehdossa tavoitteet vedenkorkeuksille ja juoksutuksille pyrittiin määrittämään niin, että lopputuloksena olisi säännöstely, joka ottaisi huomioon vesiluonnon ja virkistyskäytön tarpeet sekä Loitimolla että Jänisjoella nykysäännöstelyä paremmin. Säännöstelymallilla tehdyissä laskennoissa noudatettiin seuraavia periaatteita:

- Loitimo: Kevätkuoppa tehdään vähälumisina talvina huomattavasti nykysäännöstelyä pienempänä. Kesän aikana pyritään siihen, että vedenkorkeuden kehitys olisi aleneva, mutta vesi ei kuitenkaan laskisi virkistyskäytön kannalta haitalliselle tasolle.
- Jänisjoki: Minimivirtaama on $5 \text{ m}^3/\text{s}$, paitsi hyvin kuivina aikoina $3 \text{ m}^3/\text{s}$. Jänisjoen virtaama pyritään pienentämään hyvissä ajoin määrään $5 \text{ m}^3/\text{s}$.

EKO VIR-vaihtoehdon vaikutukset vedenkorkeuksiin ja virtaamiin on esitetty taulukossa 17 sekä kuvissa 30 ja 31.

Merkittävimmät erot nykyiseen säännöstelyyn ovat seuraavat:

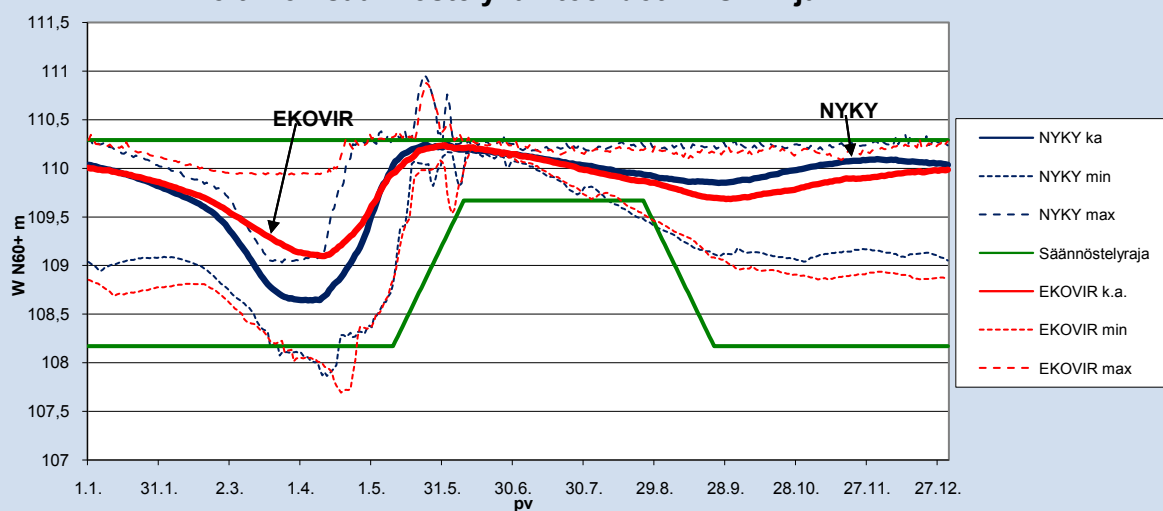
- Talvialenema on noin 50 cm pienempi kuin nykysäännöstelyssä.

- Kevään ylin tulvahuippu on alentunut 60 cm ja samalla ylärajan ylitykset ovat vähentyneet. Tämä johtuu pääosin siitä, että juoksutusohjeet on laadittu olemassa olevan aineiston perusteella niin, että ylärajan ylityksiltä välttyttäisiin. Loitimolla tässä on myös onnistuttu alapuolisen vesistön hyvän juoksutuskapasiteetin vuoksi.
- Kesän vedenkorkeuksissa on kaikkina vuosina selvä laskeva suuntaus, kun taas nykyään-
nöstelyssä joinakin vuosina vesi on pysytellyt ylärajan tuntumassa koko kesän.
- Tason 109,50 m alittavien vedenkorkeuksien määrä loppukesästä ja syksystä on vähentynyt huomattavasti.
- Vuosien väliset erot vedenkorkeuksissa ovat vähentyneet huomattavasti. Tämä johtuu osaksi siitä, että mallilaskennassa on pystytty noudattamaan johdonmukaisesti vaihtoehtoa varten muodostettuja juoksutussääntöjä. Todellisuudessa voimalaitosten huollot ja muut käyttökatkot sekä sähköyhtiön tuotannolliset syyt aiheuttavat sen, että vaihtelu on aina laskennallista suurempaa.
- Jänisjoen alimmat virtaamat ovat nousseet. Vastaavasti myös ylimmät virtaamat ovat kasvaneet.

Taulukko 17. Vedenkorkeuksien ja virtaamien tunnuslukuja nykyäänöstelyssä ja EKO VIR-vaihtoehdossa Loitimolla ja Jänisjoella.

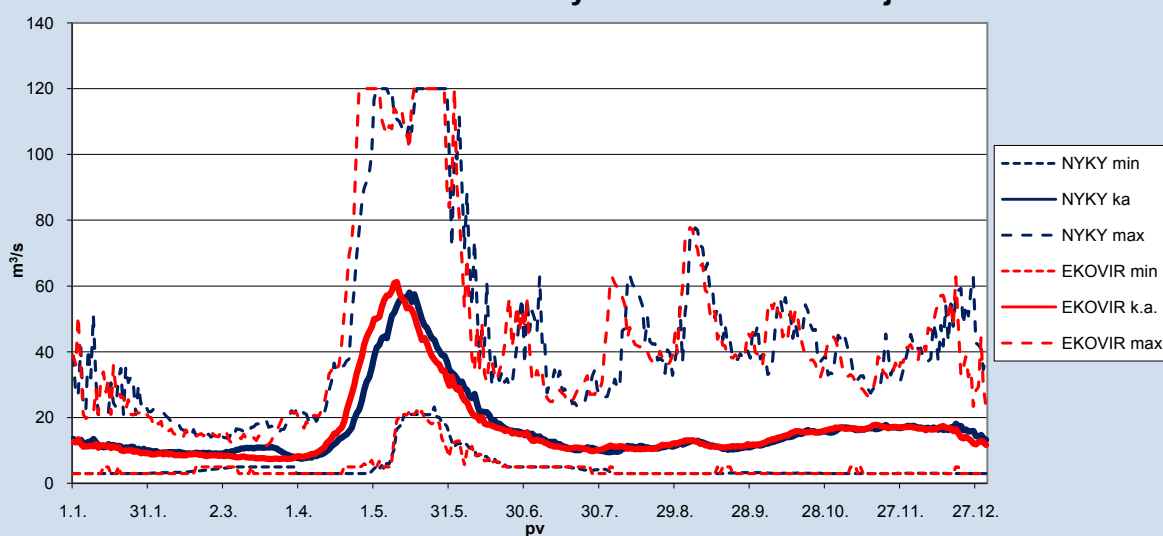
Tunnusluku	Nykyäänöstely	EKO VIR-vaihtoehto
Loitimo		
Keskivedenkorkeus (m)	109,76	109,73
Alin vedenkorkeus, keskimääräinen ja koko jakso alin (m)	108,40 ka 108,15 (vuonna 1984)	108,64 ka 107,07 (vuonna 2003)
Ylin vedenkorkeus, keskimääräinen ja koko jakso ylin (m)	110,35 ka 111,04 (vuonna 1981)	110,29 ka 110,45 (vuonna 1981)
Kesän (1.6.–31.8.) keskimääräinen vedenkorkeus (m)	110,07	110,05
Jänisjoki		
Keskivirtaama	16,36	16,45
Alivirtaama, keskimääräinen ja koko jakso alin	2,98 ka 0 (useina vuosina)	3,4 ka 3 (useina vuosina)
Ylivirtaama, keskimääräinen ja koko jakso ylin	79,79 ka 125,4 (vuonna 2000)	84,2 ka 120 (useina vuosina)

Loitimon säännöstelyvaihtoehdot EKOVIK ja NYKY



Kuva 30. Loitimon vedenkorkeudet nykysäännöstelyllä (1980–2007 keskiarvo vaihteluväleinen) ja säännöstelyvaihtoehdolla EKOVIK.

Ruskeakosken säännöstelyvaihtoehdot EKOVIK ja NYKY



Kuva 31. Ruskeakosken juoksutukset nykysäännöstelyllä (1980–2007 keskiarvo vaihteluväleinen) ja säännöstelyvaihtoehdolla EKOVIK.

Vaikutukset vesistön tilaan ja käyttöön

EKO VIR-vaihtoehdon vaikutuksia vesistön tilaan ja käyttöön arvioitiin kohdassa 5.1 ja taulukossa 14 esitetyillä mittareilla. Yhteenvedo tarkastelun tuloksista on esitetty taulukossa 18. Seuraavassa kuvataan vaihtoehtojen vaikutukset ja merkittävimmät erot nykyäänöstelyyn.

Vesiluonto: EKO VIR-vaihtoehto on vesiluonnon ja kalaston kannalta nykyäänöstelyä ainakin jonkin verran nykyistä parempi. Talvinen vedenpinnan laskun väheneminen ja siitä aiheutuva jään ja pohjan jäätyksen vähentynyt vaikutus parantaisi olosuhteita erityisesti rantavyöhykkeen pohjaeläimistöille. Tämä puolestaan kohentaisi pohjaeläinravintoa käyttävien kalojen ravintotilannetta. Vaikutuksen suuruutta on kuitenkin vaikea arvioida. Alimpien vedenkorkeuksien nousun myötä kasvillisuusvyöhykkeet voisivat kaventua. Loitimolla tätä voidaan pitää osittain myönteisenä vaikutuksena, sillä alueella on erityisesti matalilla lahdilla laajoja ilmaversokasvillisuusvyöhykkeitä, joiden kaventuminen vähentäisi umpeenkasvua. Vesirajan läheisyydessä pesiviin lintuihin vaihtoehdolla ei ole suurta vaikutusta, koska vedenpinnan nousu pesinnän aikana ei juuri muuttuisi ja koska kasvilisyyden ja kasvillisuusvyöhykkeiden muutokset jäisivät vähäisiksi. Alimpien vedenkorkeuksien nostolla voi myös olla myönteisiä vaikutuksia kevättalviseen happitilanteeseen eristyksissä olevissa lahdissa, joihin ei laske puroja tai oja.

Kalakannat: Syyskutuisten kalojen lisääntymiseen vaikutus jäisi todennäköisesti vähäiseksi. Vaikka talvialenema pieneneekin puoli metriä, se olisi edelleen liki 1,2 m, mikä on liian paljon matalaan veteen (0,5–1 m) tavallisesti kutevalle siialle. Siikakanta olisi edelleen istutusten varassa. Muikku kutee syvemmälle kuin siika, joten sen mädin säilyvyys saattaisi parantua. Toisaalta Loitimon olosuhteet esimerkiksi veden laadun suhteen eivät ole parhaat mahdolliset muikulle, joten EKO VIR-vaihtoehdon vaikutus muikkukantaan voisi jäädä vähäiseksi. Talvisen vedenpinnan laskun väheneminen vähentäisi kuitenkin kalojen tarvetta vaihtaa olinpaikkaansa vedenpinnan laskiessa. Hauen lisääntymiseen vaihtoehdolla olisi todennäköisesti heikentävä vaikutus, sillä vedenkorkeus laskisi hauen lisääntymisaikana 19 cm saraikkovyöhykkeen alapuolelle (taulukko 18).

Virkistyskäyttö: Talvikalastuksen kannalta vaihtoehto olisi nykyäänöstelyä parempi. Talvikalastuksen merkitys on kuitenkin vähentynyt Loi-

timolla huomattavasti viimeisten vuosikymmenten aikana. Rantojen virkistyskäytön ja veneilyn kannalta vaihtoehto on selvästi nykyäänöstelyä parempi. Keväällä ero on vähäinen, mutta kesällä vedenpinta on virkistyskäytölle sopivalla tasolla keskimäärin hieman useammin kuin joka toinen päivä, kun nykyäänöstelyssä se on ollut noin joka kolmas päivä. Syksyllä erittäin huonolla tasolla olevien vedenkorkeuksien määrä on pienentynyt nykyäänöstelyn 24 %:sta vajaaseen 9 %:iin. Vedenpinnan maksimivaihtelu suosituimmalla virkistyskäyttökaudella (21.6.–15.8.) pienenee 0,37 metristä 0,28 metriin. Loitimolla on runsaasti loivia rantoja, joiden kaltevuus on 2 % tai pienempi. Näillä rannoilla 10 cm:n muutos aiheuttaa vesirajan siirtymisen vähintään 5 metriä. Vesimaiseman kannalta liian mataliksi arvioituja tason 109,85 m alittavia vedenkorkeuksia esiintyy hieman enemmän kuin nykyäänöstelyssä.

Jänisjoen tila ja virkistyskäyttö: EKO VIR-vaihtoehto olisi nykyäänöstelyä parempi kuivissa tilanteissa, sillä Jänisjoen alivirtaamat kasvaisivat. Muilta osin ero nykyäänöstelyyn on vähäinen. Alivirtaamien kasvu alentaisi Loitimon alimpia vedenkorkeuksia, mistä aiheutuisi Loitimon virkistyskäytölle jonkin verran haittaa. Haitta ei kuitenkaan olisi kovin merkittävä. Loivimmilla rannoilla vesirajan siirtyminen voisi olla 22 metriä. Vaihtoehto mahdollistaisi rantavyöhykkeen eliöstön tilan paranemisen.

Vesivoimantuotanto: Vesivoimalle syntyisi vähäistä haittaa, sillä vuosituotanto vähenisi 41,24 GWh:sta noin 40,63 GWh:iin. Tämä on seurausta lähinnä ohijuoksutusten lisääntymisestä. Vesivoimantuotannon menetyksen arvo on noin 24 000 €/v energian hinnalla 40 €/MWh.

Tulvat: Loitimolla ylimmät vedenkorkeudet alenisivat EKO VIR-vaihtoehdossa huomattavasti. Tämä ei ole kuitenkaan seurausta säännöstelyn aiheuttamista muutoksista vaan lähinnä laskennallisista syistä ja siitä, että mallitarkasteluissa ei ole mahdollista täysin jäljitellä oikeaa säännöstelijää. Jänisjoen tulvissa tai suurten virtaamien esiintymisessä ei tapahtuisi oleellisia muutoksia, vaikka kevään alimmat vedenkorkeudet Loitimolla nousisivat merkittävästi.

Ohjausryhmän kokouksessa 26.8.2008 esiteltiin kahta säännöstelyvaihtoehtoa (Tavoiteputki, EKO VIR) ja verrattiin niiden vaikutuksia nykykäytäntöön eli vuosien 1980–2007 havaittuihin vedenkorkeuksiin. Ohjausryhmäläisiä pyydettiin arvioimaan EKO VIR-vaihtoehdon vaikutuksia ny-

Taulukko 18. Yhteenvedo Loitimon säännöstelyvaihtoehtojen vaikutuksista.

Muuttuja / Mittari	Loitimo NYKY	Vaihtoehto EKOVIIR
Rantavyöhykkeen eliöstö: A) Jäätävän ja B) jäänpainaman vyöhykkeen osuus tuottavasta vyöhykkeestä (%)	A) 53 B) 100	A) 40 B) 67
Kasvillisuus: Vedenkorkeuden muutos kasvukaudella (m)	-0,36	-0,08
Syyskutuiset kalat ja talvikalastus: Vedenpinnan alenema mädin hautoutumiskaudella (m)	1,73	1,19
Hauen lisääntyminen: A) Veden minimisyvyys saraikossa hauen lisääntymisaikana (m) ja B) vedenpinnan lasku tulvahuipusta hauen lisääntymisaikana (m)	A) 0,12 B) 0,12	A) -0,19 B) 0,08
Linnusto: Vedenpinnan nousu pesinnän aikana (m)	0,07	-0,19
Virkistyskäyttö: Vedenpinnan maksimivaihtelu suosituimmalla virkistyskäyttökaudella 21.6.–15.8. (m)	0,37	0,28
Virkistyskäytön hyvä taso: A) Päivien osuus keväällä (JLP–15.6.), B) kesällä (16.6.–31.8.) ja C) syksyllä (1.9.–30.11.), jolloin vedenkorkeus erittäin hyvällä tasolla	A) 12 B) 31 C) 14	A) 17 B) 56 C) 0
Virkistyskäytön huono taso: A) Päivien osuus keväällä (JLP–15.6.), B) kesällä (16.6.–31.8.) ja C) syksyllä (1.9.–30.11.), jolloin vedenkorkeus erittäin huonolla tasolla (%)	A) 2 B) 3 C) 24	A) 5 B) 0 C) 9
Maisema: Päivien osuus (15.5.–31.10.), jolloin vedenkorkeus alle 109,85 m (%)	27	35
Tulvat ja vettyminen: Ylärajan 110,29 m A) ylitysten määrä (vuosia) ja B) ja tarkastelujakson suurin ylitys (m)	A) 10 B) 0,75	A) 12 B) 0,16

Muuttuja / Mittari	Ruskeakoski NYKY	Vaihtoehto EKOVIIR
Vedenlaatu: A) 0 m³/s ja B) alle 3 m³/s virtaamien esiintyminen (päivien lkm / vuosi), maksimikesto vuoden aikana (pvää)	A) 5 B) 12 max 77	A) 0 B) 0 max 0 pvää
Virkistyskäyttö: A) Sopivien virtaamien (8–25 m³/s), B) Haitallisen pienien virtaamien (< 3 m³/s) esiintyminen (päivien lkm), C) Haitallisen suurien virtaamien (> 50 m³/s) esiintyminen	A) 197 B) 12 C) 14	A) 179 B) 0 C) 14
Virkistyskäyttö ja eroosio: Suurimmat virtaamamuutokset vuorokauden aikana (päivien lkm), jolloin virtaamamuutokset ovat A) 5–10, B) 10–20, C) 20–30 ja D) > 30 m³/s	A) 20 B) 4 C) 0,9 D) 0,1	A) 20 B) 8 C) 0,8 D) 0
Eroosio ja rantavyörymät: Vuoden ylin virtaama, ka (m³/s)	80	84
Vesivoimatuotanto: A) Sähkön tuotanto kaikilla Jänisjoen 4 voimalaitoksella yhteensä (GWh/vuosi) ja B) ohijuoksutusten määrä Ruskeakoskella, päivien lkm ja C) ohijuoksutusten määrä Ruskeakoskella, milj. m³/vuosi	A) 41,24 B) 87 C) 119,1	A) 40,63 B) 89 C) 127,6
Tulvat: Yli 100 m³/s esiintyvät virtaamat (lkm/vuosi)	2	2

kysännöstelyyn. EKOVIIR-vaihtoehdon merkittävimpinä hyötyinä Jänisjoen virtaamaolosuhteiden paranemista kuivissa tilanteissa, kesän virkistyskäytön kannalta sopivimpia vedenkorkeuksia Loitimolla kesäaikaan. Ohijuoksutusten lisääntymistä ja siitä vesivoimatuotannolle aiheutuvaa haittaa pidettiin merkittävimpänä kielteisenä vaikutuksena.

6.2

Kevätkuoppaa koskevat tarkastelut

Mallin avulla selvitettiin myös kevätkuopan syvyyden vaikutusta säännöstelyn ylärajan ylitysten lukumäärään sekä energiantuotantoon. Lähtöole-

tuksena oli, että kuopan syvyyttä pienennettäessä energiantuotanto vähenee, koska sulamisvesiä joudutaan juoksuttamaan ohi vähäisemmän säännöstelykapasiteetin vuoksi. Samalla riski ylärajan ylityksiin kasvaa. Laskennat suoritettiin säännöstelyvaihtoehdon alkuperäisen ohjeen lisäksi 20 cm syvemmällä sekä 20, 40, 60 ja 80 cm matalammilla kuopilla. Tulokset on esitetty kevätkuopan poikkeutuksena kunkin vaihtoehdon alkuperäisen kuopan syvyyden suhteen. Kuopan pohja oli alun perin tasolla N60+108,40 m, joka vastaa kevätkuopan keskimääräistä tasoa nykyännöstelyllä. Säännöstelyrajan ja tavoitevyöhykkeen ylärajan minimietäisyys oli 2 cm.

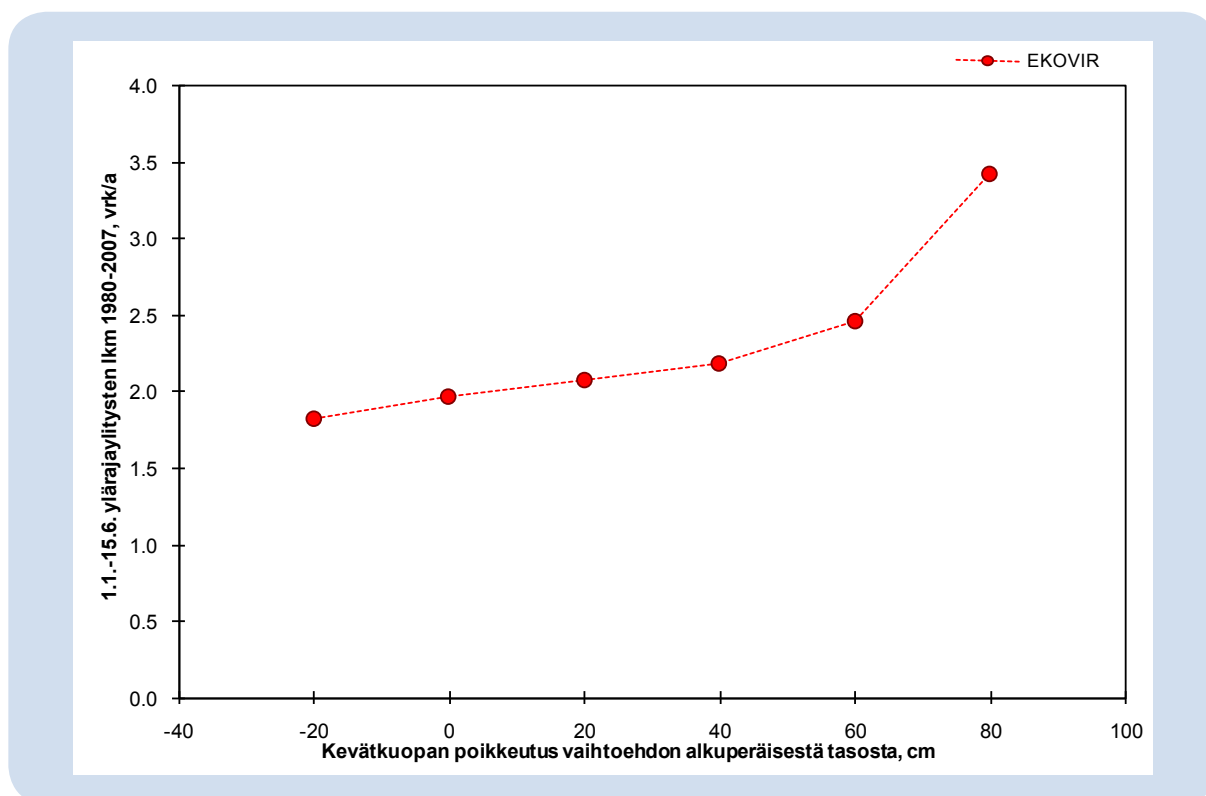
Kevätkuopan syvyyden vaikutus keskimääräiseen vuosittaiseen säännöstelyn ylärajan ylitysten

lukumäärään on esitetty kuvassa 32. Lukuun ottamatta 80 cm kevätkuopan nostoa muutokset kuopan syvyyden ja säännöstelyn ylärajan ylitysten välillä ovat hyvin lineaarisia. Vuositasolla 20 cm kuopan nosto tuo noin 0,11–0,15 ylitysvuorokautta lisää. Koska ylärajan ylitykset ajoittuvat vain tietyille vuosille, tarkasteltiin kuopan syvyyden vaikutusta myös niiden vuosien lukumäärään, jolloin ylityksiä tapahtui. EKO VIR-vaihtoehdolla ja jaksolla 1980–2007 säännöstelyn ylärajan ylityksiä oli kevätkuopan poikkeutuksilla -20...+20 cm 13 erillisenä vuotena, 40 cm korotuksella 14 vuotena, 60 cm korotuksella 15 vuotena ja 80 cm korotuksella 15 vuotena.

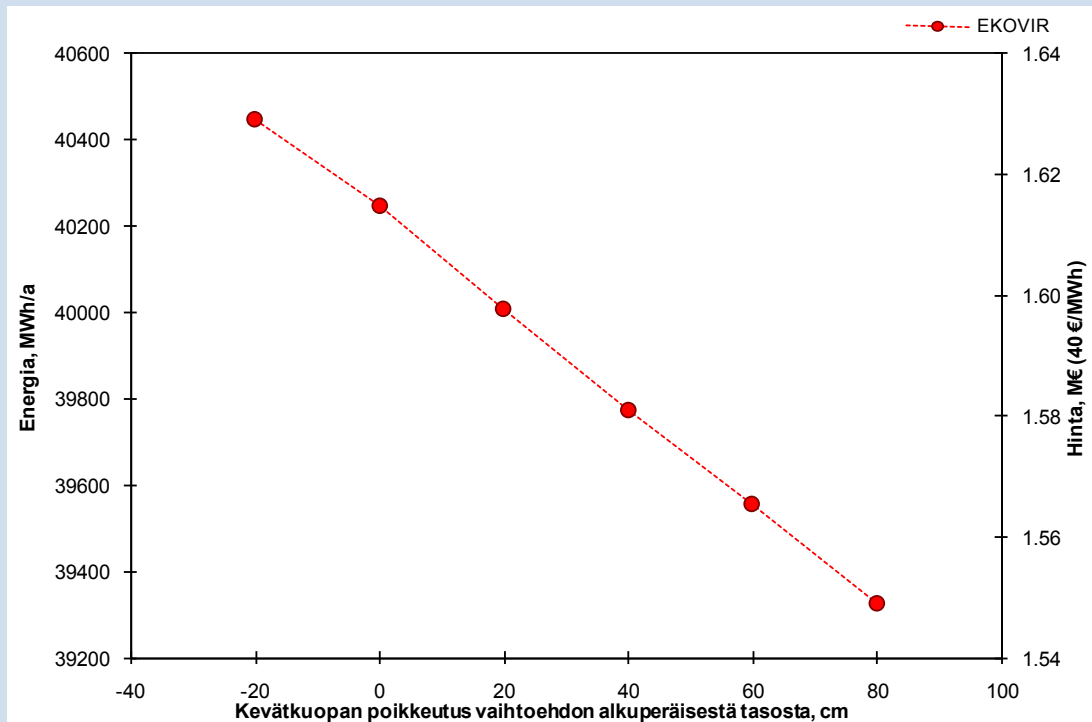
Kevätkuopan syvyyden vaikutus keskimääräiseen vuosittaiseen energiantuotantoon on esitetty kuvassa 33. Yhteys kevätkuopan syvyyteen on hyvin lineaarinen. Kutakin nostettua kevätkuo-

pan senttimetriä kohden energiantuotanto vähennee noin 11–12 MWh vuodessa. Näin ollen 20 cm korotus kuopassa aiheuttaa energian hinnalla 40 €/MWh noin 8 800–9 600 euron vuosittaisen menetyksen.

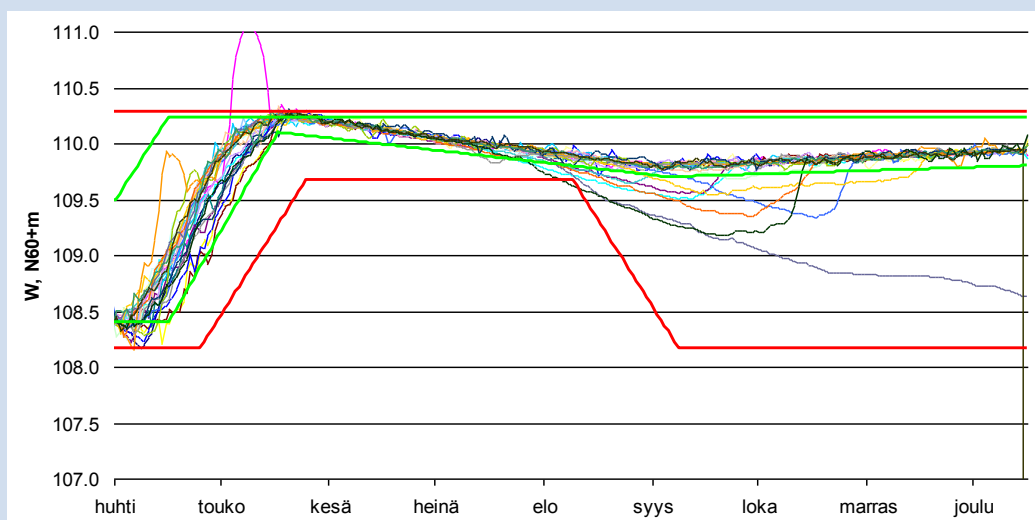
Kuvassa 34 on esitetty teoreettinen tilanne, jossa Loitimon pinta on jokaisena jakson 1980–2007 huhtikuuna laskettu kevätkuopan pohjalle tasolle N60+108,40 m. Tämän jälkeen säännöstelyä on jatkettu EKO VIR-säännöstelyohjeen mukaisesti käyttäen kunkin vuoden tulovirtaamia. Kuvasta nähdään, miten kesän alun tavoitevedenkorkeuteen päästään joka kesä ja säännöstelyn alarajojen alituksia tulee vain yhtenä kesänä (2002) muuttaman vuorokauden ajan. Kesän ja syksyn aikaiset alhaiset vedenkorkeudet eivät siis riipu kevättulvaan varautumisesta vaan kesän ja syksyn aikaisista juoksutuskäytännöistä.



Kuva 32. Kevätkuopan syvyyden vaikutus keskimääräiseen vuosittaiseen säännöstelyn ylärajan ylitysten lukumäärään jaksolla 1.1.–15.6. Vaaka-akselin 0-kohta on tasolla N60+108,40 m.



Kuva 33. Kevätkuopan syvyyden vaikutus keskimääräiseen vuosittaiseen energiantuotantoon.



Kuva 34. Loitimon vedenkorkeudet eri vuosina teoreettisessa tilanteessa, jossa Loitimon pinta on joka vuosi laskettu huhtikuun alussa tasolle N60+ 108,40 m.

Kuivia tilanteita koskevat tarkastelut

Erilaisten juoksutuskäytäntöjen vaikutuksia kuivissa olosuhteissa tutkittiin tarkastelemalla jaksoa 2001–2007. Jakson vuosista 2001, 2002 ja 2006 olivat kuivia. Tarkasteluvaihtoehtoja oli kaksi, järvipainotteinen ja jokipainotteinen vaihtoehto. Eimijärvestä on kuivina kesinä ilmeisesti ollut virtaamaa vain luonnonuomasta, joten Eimijärven menovirtaamaa ei tarkasteluissa katsottu enää mahdolliseksi pienentää. Siksi tarkasteluissa on muutettu ainoastaan Loitimon juoksutuksia toteutuneista juoksutuksista.

6.3.1

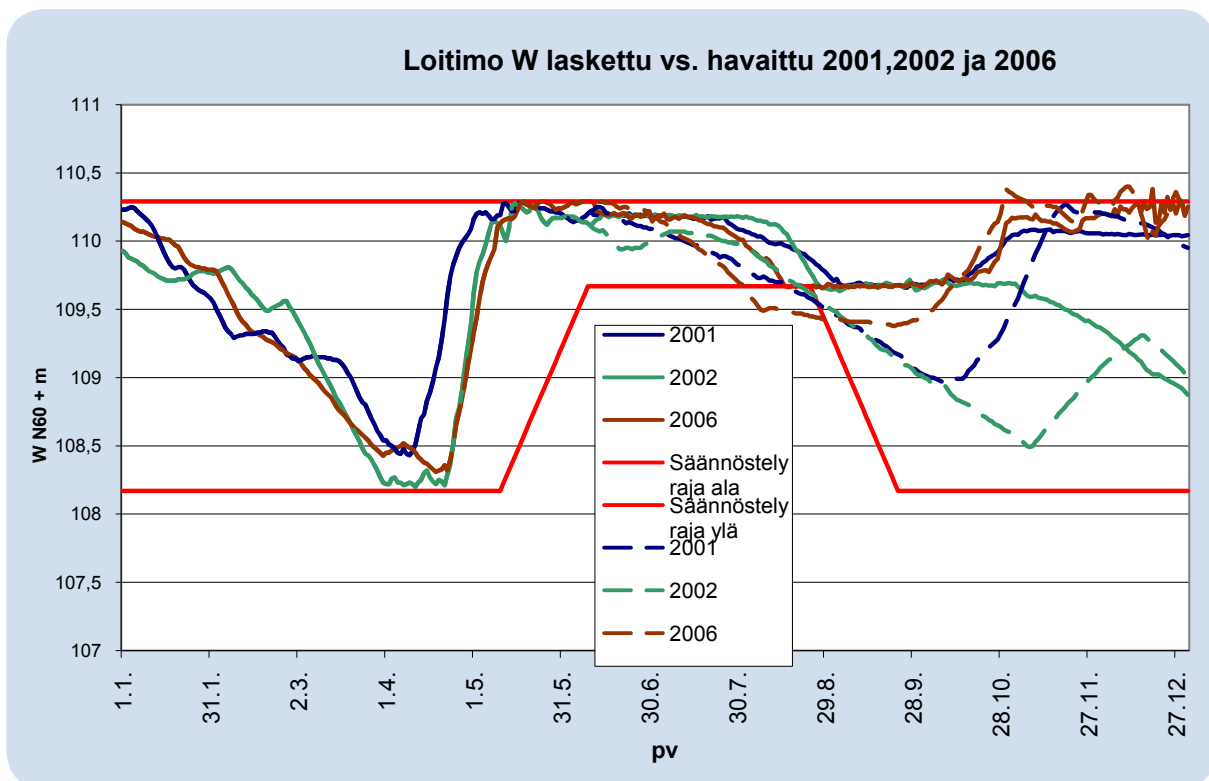
Järvipainotteinen tarkastelu

Järvipainotteisessa tarkastelussa kesän vedenkorkeuden tavoitteellisena vähimmäistasona ajanjaksolla 10.6.–1.11. oli Loitimolla N60 + 109,67 m.

Vedenpinnan laskiessa juoksutusta pienennettiin hyvissä ajoin, jotta tavoitteessa pysyttiin. Vedenpinnan laskiessa lähelle minimitalvitekorkeutta juoksutus pienennettiin nolnaan. Muulloin minimivirtaama oli 2,5 m³/s. Säännöstelymallia käytettiin näillä ehdoilla joka vuosi 10.6. alkaen vuoden loppuun.

Vedenkorkeus saatiin pysymään minimitalviteen yläpuolella ja loppukesän säännöstelyrajan alituksilta vältyttiin (kuva 35). Lasketut vedenkorkeudet olivat jopa yli metrin havaittuja korkeampia.

Pienten (alle 3 m³/s) virtaamien ja nollavirtaamien esiintyminen kuitenkin lisääntyi (taulukko 19). Esimerkiksi vuonna 2001 toteutuneessa säännöstelyssä alle 3 m³/s virtaamia oli kuutena vuorokautena, kun vaihtoehdossa niitä oli 39 vuorokautena. Pisin yhtenäinen nollavirtaamajakso piteni vuosina 2001 ja 2002, mutta lyheni vuonna 2006 (taulukko 20). Toisin sanoen jonkin verran alimpia vedenkorkeuksia voidaan nostaa muuttamalla juoksutuksia pienemmiksi hyvissä ajoin ennen kuin vedenpinta on laskenut vähimmäistavoitetasolle.



Kuva 35. Loitimon järvipainotteisessa tarkastelussa lasketut (kiinteä viiva) ja havaitut (katkoviiva) vedenkorkeudet kuivina vuosina 2001, 2002 ja 2006.

Taulukko 19. Pienten virtaamien (vuorokausikeskiarvo) määrä kuivina vuosina havaittuna sekä järvipainotteisessa kuivuuslaskennassa.

	Havaittu			Laskettu		
	2001	2002	2006	2001	2002	2006
$Q = 0$	0	0	18	5	19	23
$0 < Q < 3 \text{ m}^3/\text{s}$	6	24	55	34	45	32
$3 \leq Q < 5 \text{ m}^3/\text{s}$	74	46	5	0	0	0
$Q = 5$	1	2	1	64	27	48

Taulukko 20. Pisimmän yhtenäisen nollavirtaaman pituus päivinä havaittuna sekä järvipainotteisessa kuivuuslaskennassa.

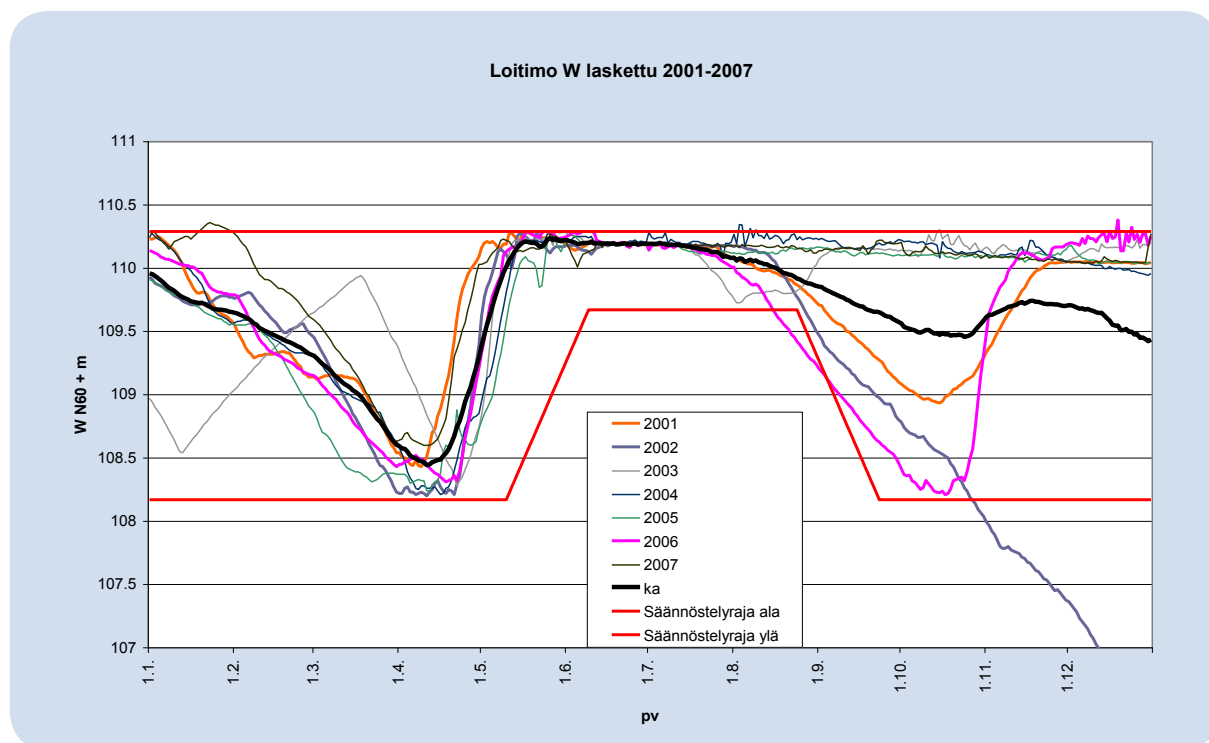
	Havaittu			Laskettu		
	2001	2002	2006	2001	2002	2006
Päivää	0	0	4	2	9	2

6.3.2

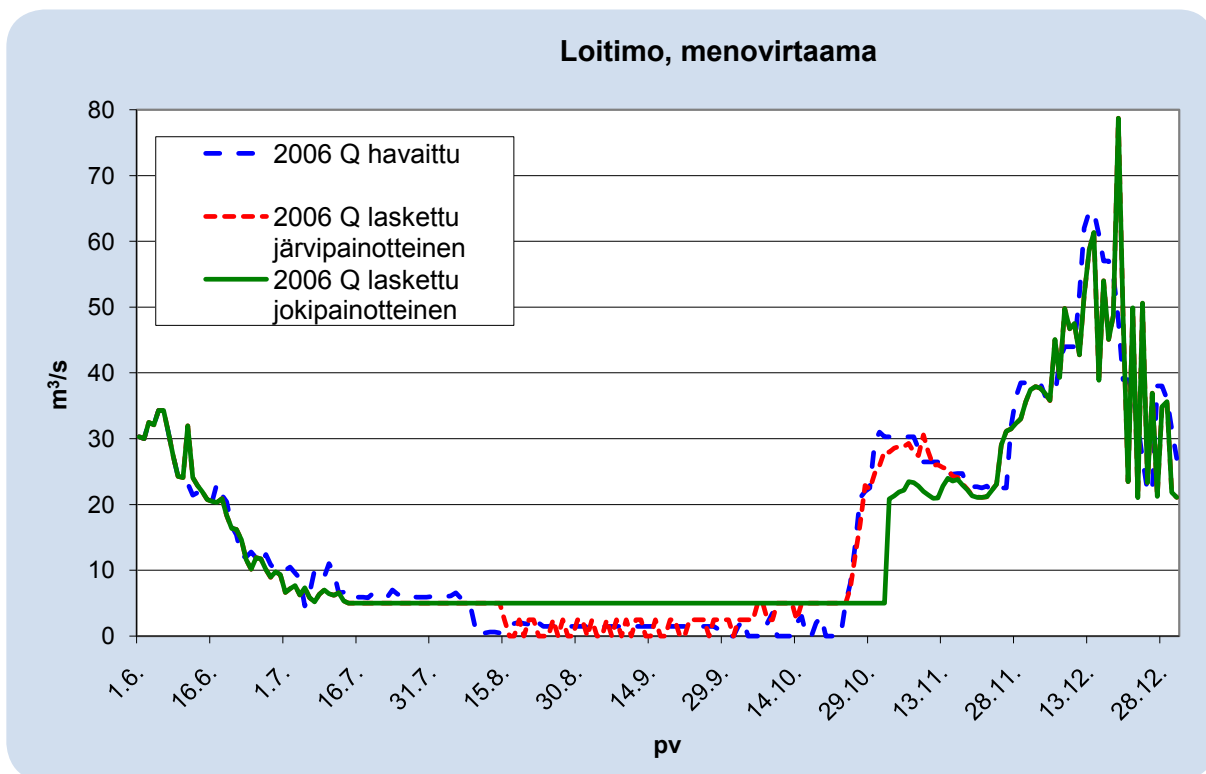
Jokipainotteinen tarkastelu

Jokipainotteisessa tarkastelussa laskenta tapahtui muuten samalla lailla kuin järvipainotteisessa vaihtoehdossa, mutta minimijuoksaus oli $5 \text{ m}^3/\text{s}$. Vedenkorkeus alitti säännöstelyn alarajan kahtena vuonna, eikä minimitavoitevedenkorkeutta pys-

tytty pitämään kuivina vuosina (kuva 36). Muina vuosina ongelmia ei ollut. Vuoden 2002 lopussa vedenkorkeus on laskenut lukemaan 105,27 m johtuen kuivuudesta ja laskentamallissa käytetystä $5 \text{ m}^3/\text{s}$ minimijuoksutuksesta. Kuvassa 37 on esitetty juoksutukset Loitimosta sekä toteutuneessa säännöstelyssä että joki- ja järvipainotteisissa vaihtoehdoissa vuonna 2006.



Kuva 36. Loitimon jokipainotteisessa tarkastelussa lasketut vedenkorkeudet vuosina 2001–2007.



Kuva 37. Vuoden 2006 virtaama havaittuna sekä järvipainotteisessa ja jokipainotteisessa tarkastelussa.

6.4

Ilmastonmuutostarkastelut

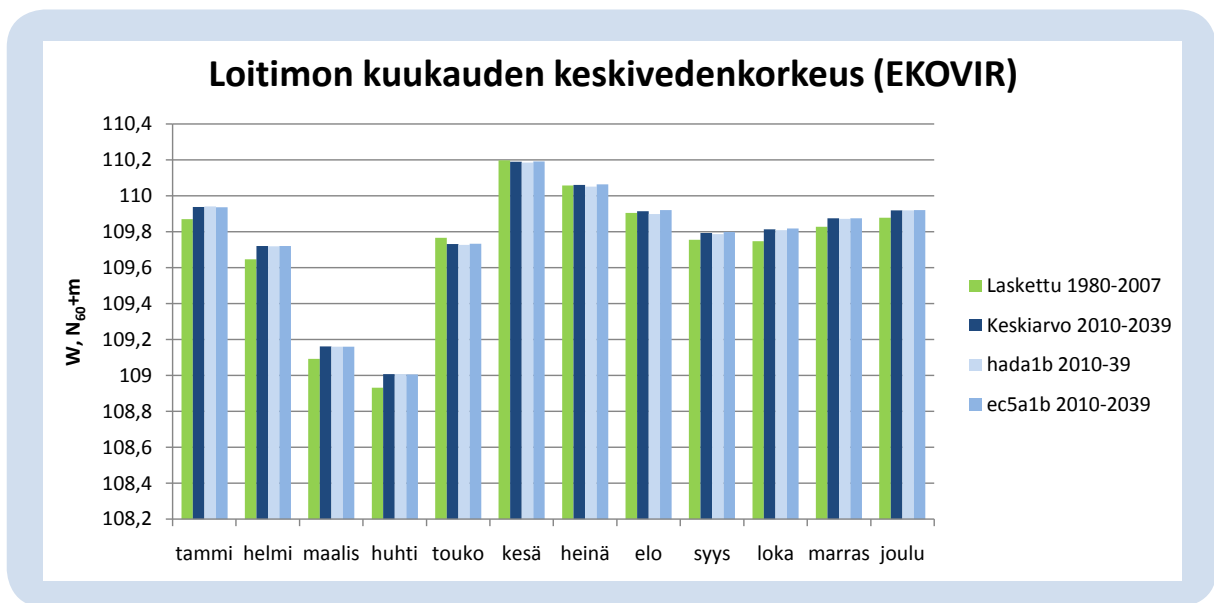
Ilmastonmuutoksen vaikutusta tarkasteltiin syöttämällä Vesistömallijärjestelmän laskemat vuosien 2010–2039 Eimisjärven ja Loitimon tulovirtaamat EKOVIIR-vaihtoehdon säännöstelyohjetta soveltavaan säännöstelymalliin. Tarkastelun kohteena olivat Loitimon kuukauden keskivedenkorkeus, Ruskeakosken juoksutus, Jämsänjoen neljän voimalaitoksen kuukausittaiset tehot sekä säännöstelyrajan ylärajan ylitykset.

Kesä-joulukuun keskivedenkorkeus Loitimolla oli kaikilla kolmella ilmastonmuutoskenaariolla (keskiarvo, hada1b eli M1, ec5a1b eli M2) erittäin lähellä säännöstelyohjeen mukaisia vedenkorkeuksia. Poikkeamat ohjeen keskivedenkorkeudesta olivat 0–3 cm välillä, kun ne 1980–2007 tulovirtaamiin perustuvalla säännöstelyllä olivat välillä 0–9 cm (kuva 38). Tulosten mukaan tulevaisuudessa kesän ja syksyn tavoitevedenkorkeudet saavutetaan varmemmin kuin nykyilmastossa. Tammikuun alun ja toukokuun puolenvälin väliset vedenkorkeudet perustuvat säännöstelymallissa lumen vesiarvosta riippuvaan tavoitekorkeuteen. Ilmastonmuutoskenaarioiden mukaan tammi-huhtikuun vedenkorkeudet olisivat noin 7 cm korkeammalla kuin

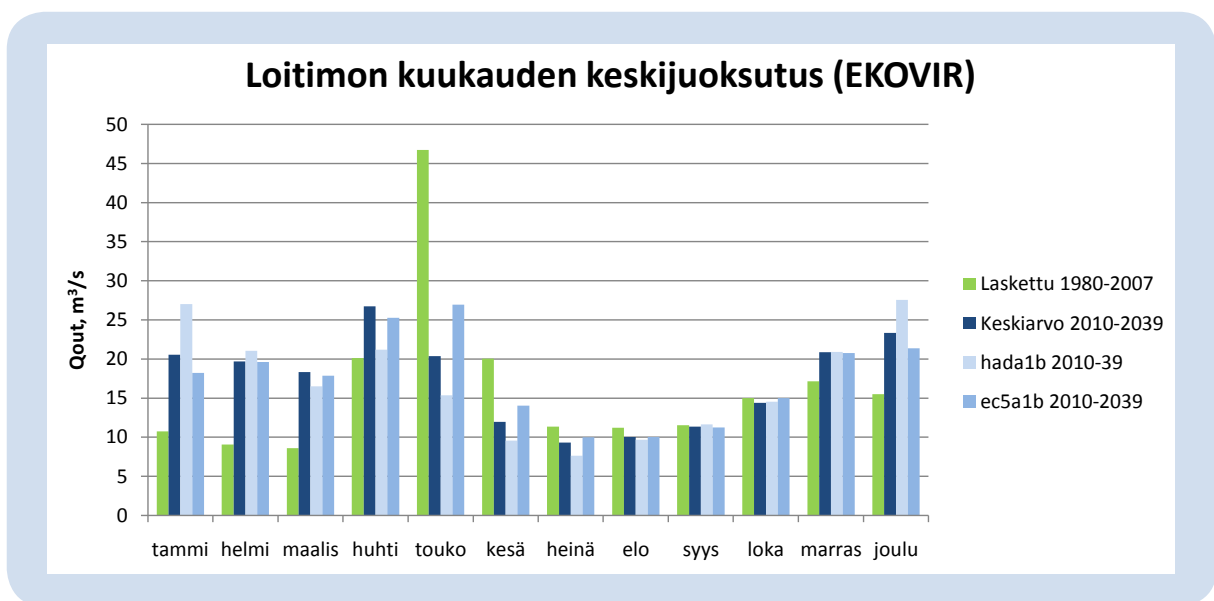
1980–2007 tulovirtaamilla. Toukokuussa ilmastonmuutosvedenkorkeudet olisivat puolestaan noin 4 cm alempana.

Säännöstelyn ylärajan ylitykset tulisivat väheneään. Havaitulla jaksolla 1980–2007 säännöstelyn ylärajan ylityksiä esiintyi Loitimolla yhteensä 27 vuorokautena ja Eimisjärvellä yhteensä 128 vuorokautena. Jaksolla 2010–2039 ylärajanylityksiä esiintyi skennariosta riippuen yhteensä 0–1 vuorokautena Loitimolla ja 43–70 vuorokautena Eimisjärvellä. Säännöstelymallin tekemiä säännöstelypäätöksiä on tarkasteltava kriittisesti, mutta nämä tulokset yhdessä edellä esitettyjen kuukauden keskivedenkorkeuksien kanssa antavat suuntaa siitä, että tulevaisuudessa tavoitevedenkorkeuksien saavuttaminen säännöstelyrajojen sisällä pysyminen on helpompaa.

Ruskeakosken juoksutuksissa (kuva 39) suurimmat keskijuoksutusten kasvut keskittyvät talviajalle (marras-maaliskuu). Skenaariosta ja kuukaudesta riippuen juoksutukset ovat jaksolla 2010–2039 jopa 21–152 % suuremmat kuin vuosien 1980–2007 tulovirtaamiin perustuvalla jaksolla. Huhti-, syys- ja lokakuun kuukauden keskijuoksutukset näyttäisivät pysyvän nykyisenkaltaisina. Toukokuun keskijuoksutukset tulisivat pieneneään noin 30–60 prosenttiin nykyisestä. Kesä-elokuun juoksutukset



Kuva 38. EKO VIR-säännöstelyohjeen mukainen Loitimon kuukauden keskivedenkorkeus vuosien 1980–2007 havaittujen tulovirtaamien sekä vuosien 2010–2039 ilmastonmuutosskenaarioiden mukaan.



Kuva 39. Loitimon Ruskeakosken kuukausittaiset keskijuoksutukset havaitulla jaksolla 1980–2007 ja kolmella vuosille 2010–2039 sijoittuvalla ilmastonmuutosskenaariolla.

pienensivät skenaariosta ja kuusta riippuen noin 50–90 prosenttiin nykyisestä.

Kuten edellä esitetyistä keskijuoksutuksista voidaan päätellä, tulevaisuudessa kasvavat juoksutukset nostavat myös Jänisjoen neljän voimalaitoksen yhteistehoa. Tehonlisäys näkyy varsinkin tammi-huhtikuussa, jolloin tehonlisäys on kuukaudesta ja ilmastonmuutosskenaariosta riippuen 40–87 %. Touko-heinäkuussa tehot puolestaan pienenevät

nykyiseen verrattuna noin 6–42 %. Vuositasolla voimaloiden kokonaisteho on jaksolla 2010–2039 noin 12–15 % suurempi kuin jaksolla 1980–2007. Voimaloiden ohijuoksutukset pienenevät noin 22–29 %, sillä toukokuun huippuvirtaama jakaantuu tulevaisuudessa tasaisemmin kevätkuukausien kesken ja voimalaitosten koneistojen käytön kannalta liian pienet, alle 5 m³/s juoksutukset vähenevät.

Mitä hydrologiset tarkastelut ja säännöstelyvaihtoehtojen vertailu opettivat?

Seuraavassa on listattu, minkälaisista oppia ja ymmärrystä Loitimon säännöstelyvaihtoehtojen arviointi ja vertailu tuotti säännöstelyn kehittämisen näkökulmasta:

- Kevätkuoppaa on mahdollista loiventaa vähälumisina talvina. Tulvariski ei kasva merkittävästi vähälumisina talvina, jos vesiolosuhteet ovat tavanomaiset tai kuivemmat. Ilmas-
tonmuutos lisää vähälumisia talvia.
- Juoksutuskapasiteetti Jänisjokeen on hyvä. Toisin sanoen juoksutuksia voidaan nostaa keskivirtaamaan ($16 \text{ m}^3/\text{s}$) nähden moninkertaiseksi aiheuttamatta alapuolisessa vesistössä tulvaongelmia. Poikkeuksena ovat talven pakkasjaksot, jolloin Jänisjoen voimalaitos-rakenteisiin saattaa kertyä rakenteille haitallista hyytöjää suurilla virtaamilla.
- Hyvin pienet virtaamat tai nollavirtaamat ja myös tulvavirtaamat (paikasta riippuen suurempi kuin vähintään $50 \text{ m}^3/\text{s}$) ovat ongelmallisia Jänisjoella. Muutoin virtaamat tai niiden vaihtelu eivät ole aiheuttaneet juuri-kaan ongelmia.
- Jänisjoen alimpia virtaamia on mahdollista nostaa kuivissa tilanteissa aiheuttamatta huomattavaa haittaa Loitimossa. Haittojen vähentämiseksi erityisesti tilanteissa, joissa kuivuusriski on suuri (pohjavesi alhaalla, virtaamat vähissä) Loitimon veden pinta tulisi pitää korkealla ja juoksutuksia pienentää hyvissä ajoin määrään $5 \text{ m}^3/\text{s}$, jotta riski pienille virtaamille ja alarajan alitukselle pieneneisi.
- Suurten virtaamien ja virtaamavaihtelujen sekä ohijuoksutusten riski pienempi, jos pidetään etäisyyttä säännöstelyn ylärajaan. Jos sateet tulevaisuudessa muuttuvat rankemmiksi, kuten on ennustettu, niin ylärajan ylitysten määrä saattaa kasvaa.

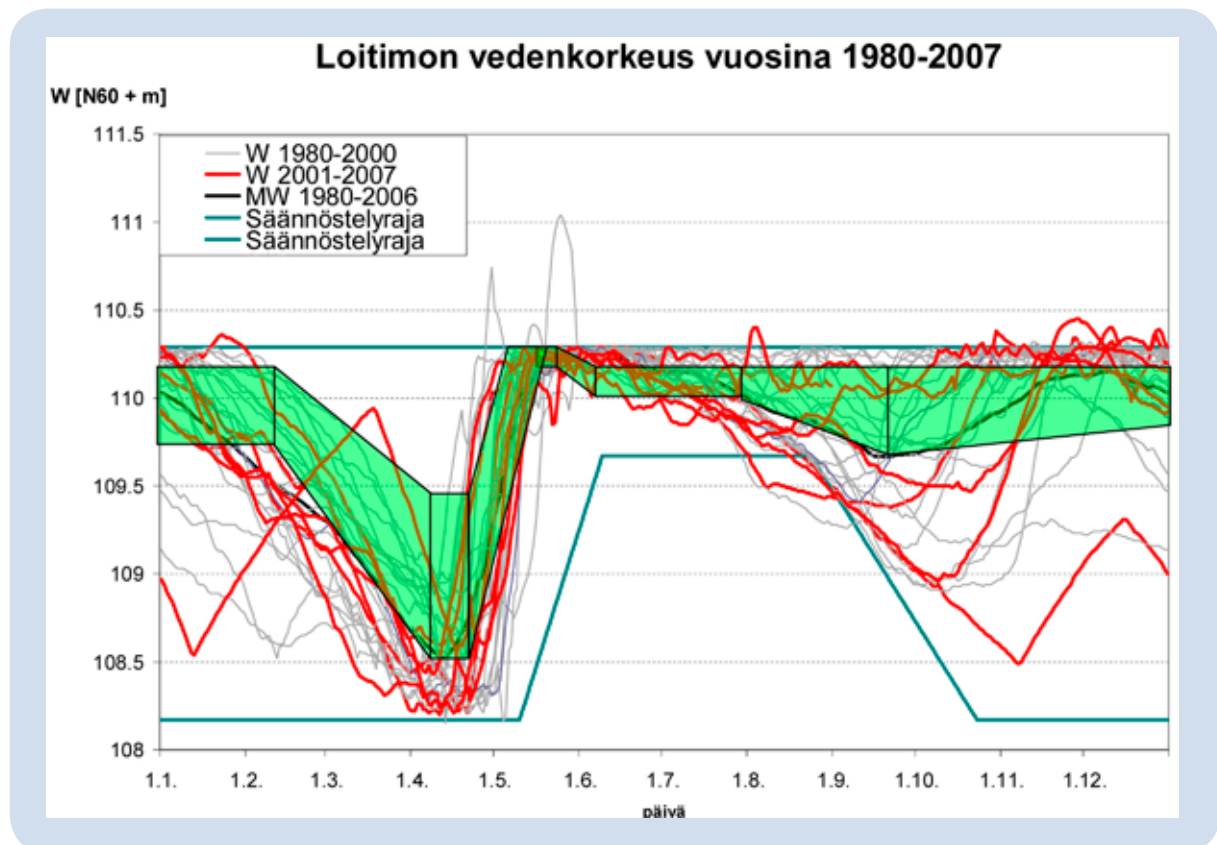
7 Suositukset

7.1

Säännöstelykäytäntöön liittyvät suositukset

Säännöstelykäytäntöä koskevia suosituksia on seitsemän. Niiden tavoitteena on parantaa erityisesti Loitimon ja Jänisjoen tilaa sekä olosuhteita virkistyskäytölle ja kalastukselle. Kuvassa 40 on esitetty tavoitteellinen vedenkorkeuden vaihteluvyöhyke, joka ottaa huomioon vesistön eri käyttäjäryhmien tarpeet ja tavoitteet. Tavoitevyöhykkeen vedenkor-

keudet on määritetty hankkeessa tehtyjen selvitysten ja ohjausryhmässä käytyjen keskustelujen perusteella. Tavoitevyöhykkeen mukaisia vedenkorkeuksia pyritään noudattamaan silloin, kun se on mahdollista ottaen huomioon vesiolosuhteet, kevään etenemisaikataulu ja voimatalouden tarpeet. Tavoitteena on, että vedenpinta olisi tavoitevyöhykkeellä noin kahdeksana vuotena kymmenestä. Seuraavana kuvattavissa vedenkorkeussuosituksissa esitetään tarkemmat vedenkorkeustavoitteet, niiden perustelut ja arvioidut vaikutukset.



Kuva 40. Loitimon vedenkorkeuksille määritetty tavoitteellinen vyöhyke.

Suositus 1. Keskitalven vedenkorkeuksien nosto

Vältetään vedenpinnan laskua tason N60+109,75 m alapuolelle ennen 10.2. silloin, kun se on mahdollista ottaen huomioon voimatalouden tarpeet ja vesiolosuhteet.

Perustelut: Keskitalven vedenkorkeudella on vaikutusta jäätyvän vyöhykkeen laajuuteen. Parannetaan rantavyöhykkeen ekologista tilaa (pohjaeläimistö, jäätymiselle herkät kasvit), kalojen ravintotilanne paranee.

Vaikutukset: Myönteisiä vaikutuksia eräisiin vesikasveihin, pohjaeläimistöön ja syyskutuisten kalojen mädin säilyvyyteen, sillä helmikuun vedenkorkeus vaikuttaa jäätyvän pohjan laajuuteen. Talviaikaiseen verkkokalastukseen vähäinen positiivinen vaikutus.

Vastuutaho: Pohjois-Karjalan Sähkö Oy

Suositus 2. Huhtikuun alimpien vedenkorkeuksien nosto

Talviaalenema mitoitetaan lumen vesiarvon ja tulovirtaaman perusteella, kevään alin tavoitekorkeus tarkentuu kevään kuluessa vesi- ja lumiolosuhteiden mukaisesti. Kevään alin vedenkorkeus pyritään pitämään tason N60+108,50 yläpuolella. Kuitenkin erittäin runsaslumisina talvina tulvavaaran uhatessa voidaan vedenkorkeus laskea tämän tason alapuolelle.

Perustelut: Hydrologisten tarkastelujen perusteella kevätkuoppaa on mahdollista madaltaa erityisesti kuivina ja tavanomaisina vuosina aiheuttamatta juurikaan haittaa vesivoimatuotannolle ja lisäämättä tulvariskiä alapuolisessa Jänisjoessa tai ylärajan ylityksiä Loitimolla. Märäksi ennustettuina keväinä on kuitenkin tarvetta tehdä selvästi enemmän tilaa lumen sulamisvesille voimatalouden ohijuoksutusten vähentämiseksi. Aivan säännöstelyn alarajalle laskua tulisi kuitenkin välttää, koska järven vesitilavuus on ko. korkeustasoilla jo hyvin pieni ja voimataloushyöty näin ollen vähäinen. Ilmastomuutoksen myötä vähälumisten talvien määrä kasvanee pitkällä tähtäimellä.

Vaikutukset: Syyskutuisten kalojen lisääntymisolosuhteet, pohjaeläimiä syövien kalalajien ravintotilanne ja olosuhteet talvikalastukselle paranevat runsaslumisia ja -vetisiä talvia lukuun ottamatta. Vesitilavuuden kasvulla on todennäköisesti positiivinen vaikutus myös veden happipitoisuuteen.

Vastuutaho: Pohjois-Karjalan Sähkö Oy

Suositus 3. Toukokuun vedenkorkeuksien nosto

Kevättulvan aikana vedenpinta pyritään nostamaan ylärajan tuntumaan (yläraja-5 cm) tulovirtaaman ollessa keskimääräinen tai sitä pienempi.

Perustelut: Alkukesän korkea vedenkorkeus vähentää hieman riskiä loppukesän mataliin vedenkorkeuksiin. Vedenpinnan nosto ylärajan tuntumaan lisää säännöstelyn ylärajan ylittämiskä. Siksi märkinä keväinä juoksutuksia suurentamalla pyritään hidastamaan vedenpinnan nousua ylärajan tuntumaan.

Vaikutukset: Normaalia kevättulvaa muistuttava vedenkorkeuden kehitys on todennäköisesti eduksi kalastolle ja muullekin vesiluonnolle. Aikaisin kuteva hauki pääsee kutemaan suosimaansa vesikasviympäristöön, saraikkoon. Lisäksi korkea vedenkorkeus vähentää rehevissä lahdissa umpeenkasvua. Toimenpiteen varsinaisena tavoitteena oleva loppukesän matalien vedenkorkeuksien vähentäminen palvelee ennen kaikkea virkistyskäyttöä.

Vastuutaho: Pohjois-Karjalan Sähkö Oy

Suositus 4. Kesän alimpien vedenkorkeuksien nosto ja aleneva vedenpinnan taso

a) Aikaisempi varautuminen mahdollisiin kuiviin tilanteisiin. Loitimon vedenpinnan laskiessa alle tason N60+110,00 m kesäkuun alun jälkeen pyritään Jänisjoen virtaamia pienentämään portaittain siten, että

a. ajanjaksolla 1.6.–31.8. ja vyöhykkeellä N60+109,70–110,00 m tavoitteellinen juoksutus olisi enintään 5 m³/s ja jatkuvasti vähintään 1 m³/s. Tason N60+109,70 m alapuolella juoksutetaan jatkuvasti 1 m³/s (kuva 41).

b. ajanjaksolla 1.9.–31.10. tavoitteellinen juoksutus olisi vyöhykkeellä N60+109,50–110,00 m enintään 5 m³/s ja jatkuvasti vähintään 1 m³/s. Tason N60+109,50 m alapuolella juoksutetaan jatkuvasti 1 m³/s (kuva 41).

Juoksutukset voivat olla edellä esitettyjä suurempia, jos vedenpinta uhkaa nousta voimakkaasti.

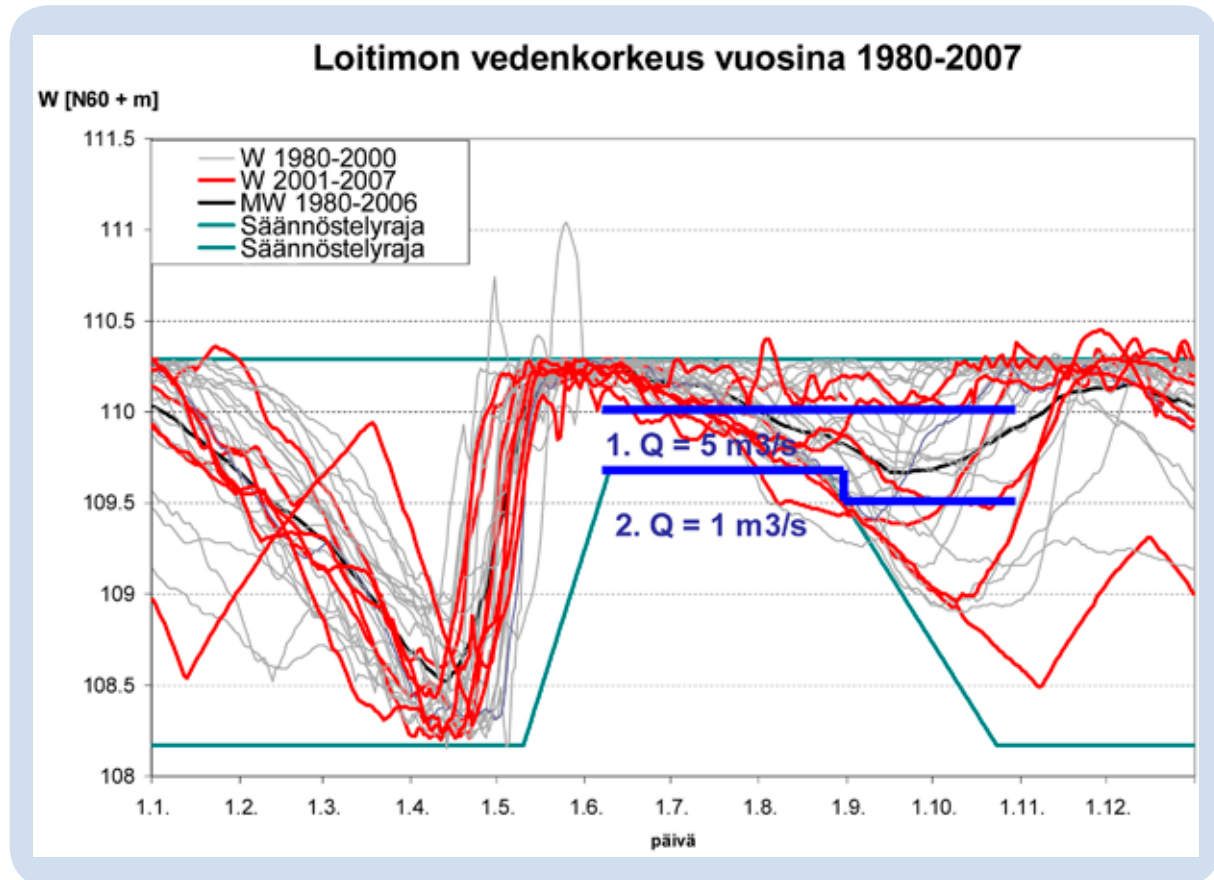
b) Kesä-heinäkuussa vedenpinta pyritään pitämään tasolla N60+110,00–110,20 m ja syyskuun puoliväliin mennessä pyritään useimpina vuosina siihen, että vedenpinta laskisi vyöhykkeelle N60+109,70–109,90 m.

Perustelut: Suosituksilla pyritään välttämään liian alhaisia vedenkorkeuksia loppukesällä ja syksyllä. Toisaalta suosituksella pyritään siihen, että vedenpinnan luontainen, kesän aikana laskeva rytmi säilyisi. Pienentämällä juoksutusta nykyistä korkeammalla tasolla ennakoitaan hyvissä ajoin mahdollinen kuiva jakso ja mahdollistetaan siten korkeampi vedenpinta Loitimolla ja suuremmat juoksutukset Jänisjokeen mikäli kesästä ja syksystä tulee kuiva. Alle 5 m³/s juoksutuksiin ei kuitenkaan pidä mennä liian aikaisin, koska siitä aiheutuu ongelmia ja menetyksiä voimataloudelle. Jänisjoen tilan ja käytön kannalta on tärkeää, että 1 m³/s juoksutus on minimijuoksutus eikä vuorokauden keskivirtaama.

Vaikutukset: Loitimon virkistyskäytölle optimaaliseksi arvioitu vedenkorkeus on N60+110.05 m.

Veneilyn, kalastuksen ja uinnin kannalta on eduksi pitää veden korkeus läpi kesän lähellä tätä tasoa. Samalla myös vesimaisema pysyy kauniina. Kohdallaisen vakaana pysyttelevästä vedenkorkeudesta on hyötyä myös rantavyöhykkeen pohjaeläimistölle. Loppukesän ja alkusyksyn lievä vedenkorkeuden alenema häittäisi lievästi rantavyöhykkeen pohjaeläimiä ja sitä kautta heikentäisi kalojen ravintotilannetta. Toisaalta laskeva vedenkorkeus loppukesällä laajentaa kasvillisuusvyöhykkeitä syvemmälle päin, joten esimerkiksi hauen poikasille tarjolla olevan vesikasviympäristön määrä säilynee loppukesälläkin hyvänä vedenkorkeuden laskusta huolimatta. Vähittäin laskeva vedenkorkeus takaa myös sen, että aallokon kuluttava vaikutus ei kohdistu kapealle vyöhykkeelle. Voimatalouden kannalta pienet juoksutukset ovat hankalia, koska alle 5 m³/s virtaamilla turbiinien hyötysuhde heikkenee selvästi. Alimpien virtaamien kasvulla olisi myönteinen vaikutus Jänisjoen tilaan ja virkistyskäyttöön.

Vastuutaho: Pohjois-Karjalan Sähkö Oy



Kuva 41. Loitimon vedenkorkeudet 1980–2007 ja juoksutussuositukset eri vedenkorkeustasoilla.

Suositus 5: Syksyn vedenkorkeudet

Syksyllä (joulukuun alkuun saakka) vedenpinta pyritään pitämään vähintään 15 cm säännöstelyn ylärajan alapuolella. Sulan veden kautena juoksutuksen pitää olla riittävä, jotta jääpeitteisellä kaudella ei jouduta tilanteeseen, jossa vedenpinta nousee (vahingot rakenteille).

Perustelut: Jättämällä enemmän pelivaraa ylärajaan vähennetään ylärajan ylitysten mahdollisuutta. Syksyllä tulovirtaamat voivat kasvaa nopeasti, sillä haihdunta on vähäistä ja märkinä vuosina liki kaikki sade valuu pintavaluntana nopeasti vesistöihin. Jo satanut lumi voi sulaa ja jos tähän yhdistyy voimakas sade, niin tulovirtaamat voivat olla erittäin suuria.

Vaikutukset: Vähennetään ylärajan ylitysten mahdollisuutta kautena, jolloin syysmyrskyt saattavat lisätä korkean veden haittavaikutuksia loma-asutukseen laitureihin, rantasaunoihin, veneisiin ym. Myös eroosion riski pienenee. Ylärajaa matalammalla oleva vedenkorkeus syyskutuisten kalojen kutuaikana on eduksi, koska se pakottaa esimerkiksi siian kutemaan syvemmälle.

Vastuutaho: Pohjois-Karjalan Sähkö Oy

Suositus 6: Jänisjoen minimijuoksutus

Loitimon alapuolisen Ruskeakosken juoksutus Jänisjokeen on vähintään 1 m³/s poikkeuksellisen kuivissakin olosuhteissa. Myös muilla voimalaitoksilla minimijuoksutus on 1 m³/s.

Perustelut: Jänisjoen veden laatu ja ekologinen tila. Virkistyskäytön, kalastuksen ja matkailun harjoittamisen mahdollisuudet paranevat. Vesimaisema paranee. Edistää vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista.

Vastuutaho: Pohjois-Karjalan Sähkö Oy

7.2

Muut suositukset

Suositus 7: hydrologinen seuranta, vesistömallijärjestelmä ja tulvariskien hallinta

- Parannetaan Jänisjoen hydrologisen mallin reaaliaikaisuutta ja ennusteiden laatua. Lisätään mallin käyttöä säännöstelyn toteutuksen tukena.

- Parannetaan hydrologisen tiedon kulkua voimalaitoksilta ympäristöhallinnon tietojärjestelmiin.

- Arvioidaan tulvariskiä poikkeuksellisen märissä vesiolosuhteissa ja määritetään tarvittaessa toimenpiteitä tulvariskin ja -vahinkojen vähentämiseksi.

Perustelut: Jänisjoen hydrologisen mallin reaaliaikaisuus ja tulovirtaamaennusteiden laatu paransivat, mikäli virtaama- ja vedenkorkeushavainnot saadaan nopeammin siirrettyä vesistömallijärjestelmään. Havaintotiedoissa on ollut virheitä ja ne on jouduttu tarkistamaan, minkä vuoksi niiden tallentaminen on viivästynyt. Jatkossa on tarvetta kehittää tiedon tallennuksen ja virheiden tunnistamisen menettelytapoja. Hydrologisen mallin sekä ennusteiden laadun ja reaaliaikaisuuden paranemisesta on hyötyä myös poikkeuksellisten märkien tilanteiden juoksutusten suunnittelussa. Tulvadiirektiivin mukainen tulvariskien alustava arviointi Jänisjoen vesistössä tehdään vuoden 2009 aikana.

Vaikutukset: Ennusteiden paraneminen edesauttaisi vesistön monitavoitteisen säännöstelyn toteuttamista. Lisäksi tulovirtaamaennusteiden paranemiselle olisi myönteinen vaikutus voimatalouden kannalta, sillä Pohjois-Karjalan Sähkö Oy, kuten muutkin voimayhtiöt, joutuu ilmoittamaan oman arvioidun sähköntuotantonsa suuruuden etukäteen.

Vastuutahot: Pohjois-Karjalan Sähkö Oy, Pohjois-Karjalan ympäristökeskus

Suositus 8: Yleisöasteikkojen perustaminen

Perustetaan vedenkorkeuden yleisöasteikkoja seuraaville paikoille: Tanikan uimaranta, Uskalin silta ja Saarion-Värtsilän alue. Oskolankosken asteikko on suunnattu väärin ja se käännetään tai paikka vaihdetaan niin, että se näkyy havainnoijille.

Perustelut: Vesistön käyttäjät ovat kiinnostuneita vedenkorkeuksista ja virtaamista erityisesti tavanomaisesta poikkeavissa tilanteissa. Parannetaan mahdollisuuksia omaehtoiseen seurantaan ja lisätään avoimuutta.

Vastuutahot: Pohjois-Karjalan Sähkö Oy ja Pohjois-Karjalan ympäristökeskus

Suositus 9: Pohjapadot

- *Tehdään selvitys Kattilakosken pohjapadon rakentamisesta. Hanke toteutetaan, mikäli se osoittautuu toteuttamiskelpoiseksi.*

Perustelut: Pienillä juoksutuksilla kuivissa tilanteissa Vihtakosken alapuolinen Jänisjoki on ollut hyvin vähävetinen. Rakentamalla pohjapato parannettaisiin vesimaisemaa ja virkistyskäytön ja kalatalouden olosuhteita. Suositus tukee myös vesienhoidon tavoitteiden toteutumista.

Vastuutahot: Pohjois-Karjalan ympäristökeskus ja Kiihtelysvaaran Eteläiset kylät ry

Suositus 10: Virkistyskäyttö ja veneily

- Selvitetään veneluiskien ja laituriin tarve ja lisätään niitä.
- Parannetaan retkeilymahdollisuuksia Jänisjoella.
- Lisätään yhteistyötä vastuutahojen välillä ja käynnistetään yhteinen maiseman ja matkailun kehittämishanke Jänisjoen alueella.

Perustelut: Jänisjoella on kalastusmatkailun ohella retkeily- ja melontapainotteista matkailua. Joen virkistyskäyttäjiä ovat myös alueen lukuisat asukkaat ja mökkiläiset. Maiseman ja veneilymahdollisuuksien kehittäminen palvelee aluetta ja vesistön käyttäjiä laajasti. Rahoitusmahdollisuudet yhteiselle maiseman ja matkailun kehittämishankkeelle ovat hyvät. Vastaava hanke on toteutettu Kiihtelysvaaran alueella aiemmin.

Vastuutahot: Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Tohmajärven kunta, Joensuun kaupunki, Värtsilän pitäjäyhdistys, Kiihtelysvaaran Eteläiset kylät ry, kalastusalue ja osakaskunnat

Suositus 11: Rantojen kunnostus

- *Selvitetään vesikasvillisuuden niiton tarvetta erityisesti Uskalin kylän kohdalla sekä tarvittaessa toteutetaan selvityksestä saatavia suosituksia.*
- *Toteutetaan jokivarsimetsien ja -peltojen sekä yleensä jokimaiseman hoidon toimintamallia.*
- *Laaditaan ohje ja tiedotetaan yksityishenkilön oikeuksista raivata omaa käyttöä haittaavaa kaatunutta puustoa voimayhtiön omistamalla alueella*

Perustelut: Vuonna 2004 on valmistunut Jänisjoen alueen maisemanhoitosuunnitelma (Jokinen 2004a ja 2004b), jonka suosituksista osa on toteutunut, osa ei. Päivittämällä ja soveltuvin osin toteuttamalla suunnitelmaa pidetään jokivarsi elävänä ja kauniina. Osana maisemanhoitoa ja vesistön virkistyskäytön edistämistä tulee ehkäistä haitallista umpeenkasvua.

Voimayhtiö on antanut nojopuiden poistamiseen erillislupia alueen maanomistajille, mutta yleislupaa ei ole annettu. Voimalaitosluvista ei ole rantojen raivausvelvoitetta. Voimayhtiö on poistanut kaatuneita puita jonkin verran. Hankkeen kuluessa kävi ilmi, että vesistön varrella asuvilla ei ole välttämättä tietoa heidän oikeuksistaan raivata kaatunutta puustoa. Maanomistajien oikeuksista ja velvollisuuksista tiedotetaan hankkeen yhteyteen perustettavilla internet-sivuilla.

Vastuutahot: Alueen kunnat ja kyläyhdistykset, Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Pohjois-Karjalan Sähkö Oy

Suositus 12: Kalakannat ja kalastus

- *Arvioidaan tehdyn selvityksen perusteella Jänisjoen pääuoman kalataloudellisten kunnostusten tarpeellisuus ja toteuttamismahdollisuudet ja edistetään niiden toteutumista.*
- *Kehitetään pyyntikokoisten kalojen istutusmallia ja virkistyskalastuksen järjestämistä (rauhhoitusajat, valvonta).*
- *Parannetaan kalastusopasteita Jänisjoen kalastuspaikoilla, tehdään tekstit myös venäjän- ja englanninkielellä.*
- *Kehitetään koko hankealueen kattavaa kalataloudellista seuranta (käyttö- ja hoitosuunnitelma sekä velvoitetarkkailu).*
- *Tiedotetaan käyttö- ja hoitosuunnitelmasta virkistyskalastajille.*

Perustelut: Jänisjoen pääuomaa ja Loitimoa koskevaa kalastukseen ja kalastoon liittyvää tietoa on olemassa melko runsaasti. Jänisjoen pääuoman kalataloudellisista kunnostusmahdollisuuksista on valmistunut selvitys keväällä 2009, lisäksi on käytettävissä alueen velvoitetarkkailuraportit sekä kalastusalueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmat. Raporteissa, selvityksissä ja suunnitelmissa annettuja suosituksia oikein ja koordinoidusti toteuttamalla voidaan kehittää alueen kalastoa ja kalastusta merkittävästi.

Vastuutahot: Opasteiden nykytila ja kehittämistarve selvitetään Jänisjoen rantarakenteita koskevassa selvityksessä (kunta, kyläyhdistys, Pohjois-Karjalan ympäristökeskus). Kalakantoja ja kalastusta koskevien suositusten vastuutahot: TE-keskus, kalastusalue ja osakaskunnat

Suositus 13: Yhteistyö ja viestintä

- Tiedonkulun parantaminen yleisesti ja ongelmatilanteissa.
- Perustetaan Jänisjoki-hankkeelle nettisivut Tohmajärven kunnan sivustolle.

Perustelut: Yhteistyötä ja vuorovaikutusta eri osapuolten välillä on tarpeen jatkaa. Perustetaan Jänisjoki-hankkeelle nettisivusto, jossa on mm. yhteenveto hankkeesta ja esitetyt suositukset sekä linkki tähän julkaisuun. Sivustoa päivitetään vuosittain viemällä sinne esimerkiksi seurantaryhmän kokousmuistiot.

Vastuutahot: Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Tohmajärven kunta ja Pohjois-Karjalan Sähkö Oy

Suositus 14: Seuranta ja jatkoselvitykset

- Perustetaan seurantaryhmä ohjaamaan, seuramaan ja arvioimaan suositusten täytäntöönpanoa. Ryhmä koostuu eri intressitahojen edustajista ja kokoontuu kerran vuodessa.
- Laaditaan suositusten toteutumisen seurantaan selkeä mittaristo, joka helpottaa suositusten toimeenpanon seurantaa ja parantaa mahdollisuutta viestintään.
- Laaditaan vuonna 2014 yhteenveto suositusten toteutumisesta ja vaikutuksista ja tarvittaessa esitetään uusia suosituksia. Samalla arvioidaan myös rantojen kulumisen kehittymistä Jänisjoella.

Perustelut: Jatkuva ja säännöllinen seuranta ohjaa ja edistää suositusten täytäntöönpanoa. Seurantaryhmän työskentelyyn kutsutaan eri intressitahojen edustajia vesistön eri osista. Vuosittain arvioidaan vedenkorkeus- ja juoksuolosuhteiden toteutumista ja muiden suositusten täytäntöönpanon etenemistä. Viiden vuoden kuluttua selvityksen päättymisestä, vuonna 2014, laaditaan arvio suositusten toteutumisesta ja niistä saaduista kokemuksista. Samalla arvioidaan myös tarvetta tarkistaa suosituksia. Mittariston kehittämisessä hyödynnetään Koitereelle kehitettyä mallia.

Vastuutaho: Pohjois-Karjalan ympäristökeskus

Suositus 15: Rajavesiyhteistyö

- Selvitetään mahdollisuuksia ja tarvetta lisätä vuoropuhelua ja yhteistyötä Venäjän kanssa Jänisjoen vesistön säännöstelyssä.

Vastuutaho: Pohjois-Karjalan ympäristökeskus

7.3

Suosituksien merkitys tärkeimpien tavoitteiden toteuttajina

Ohjausryhmä arvioi hankkeen tärkeimmiksi tavoitteiksi 1) kalojen lisääntymisolosuhteiden ja kalakantojen tilan parantaminen, 2) tulvavahinkojen ja vettymishaittojen vähentäminen, 3) Jänisjoen rantavyörymien vähentäminen (kuva 3 luvussa 2.4). Suositetuilla toimenpiteillä voidaan jossakin määrin kohentaa kalojen lisääntymisolosuhteita ja ravintotilannetta Loitimolla. Suuria muutoksia kalakannoissa ei ole kuitenkaan odotettavissa. Talvialeneman voimakaskaan pienentäminen ei välttämättä takaisi syyskutuisten kalalajien (siian ja muikun) kantojen merkittävää nousua. Loitimon veden ja kutupohjien laatu sekä järven morfometria eivät ole kovin otolliset näille kalalajeille. Talvialeneman pienentäminen vähälumisina vuosina parantaa jonkin verran muikun lisääntymisen onnistumismahdollisuuksia, mutta siian lisääntymisolosuhteiden parantaminen vaatisi säännöstelyn lopettamisen tai rajoittamisen äärimmäisen lieväksi. Kalojen ravintotilanteen paraneminen pohjaeläinten olosuhteiden paranemisen kautta voi toteutua merkittävässä määrin vain siinä tapauksessa, että ilmastonmuutos vaikuttaa voimakkaasti talviaikaiseen lumipeitteen paksuuteen ja vesi-arvoon alentaen selkeästi tarvetta Loitimon talviaikaiseen vedenkorkeuden laskemiseen.

Tulvavahinkoja ja vettymishaittoja pyritään vähentämään Loitimolla lähinnä sillä, että vedenkorkeuden tavoiteikkunan yläraja asetetaan 15 cm säännöstelyn ylärajan alapuolelle lyhyttä kevätjaksoa lukuun ottamatta. Näin pystytään varautumaan nopeaankin tulovirtaaman kasvuun ja riski ylärajan ylityksiin jää kohtalaisen pieneksi. Myös hydrologista seurantaa pyritään parantamaan. Sateiden mahdollinen muuttuminen rankemmaksi ilmastonmuutoksen myötä kuitenkin lisää riskiä ylärajan ylityksiin. Samalla kasvaa riski myös voimakkaiden virtaamien käyttöön ja sitä kautta rantavyörymien lisääntymiseen Jänisjoella. Suositusten mukai-

silla toimenpiteillä pystytään kuitenkin entistä paremmin varautumaan rankkojen sateiden aiheuttamiin äkillisiin tulovirtaaman kasvupiikkeihin ja samalla vähentämään tulvavahinkoja ja rantavyörymiä Jänisjoella. Lisäksi suosituksilla

on olennainen merkitys Loitimon ja Jänisjoen virkistyskäytön ja maiseman kannalta, sillä niiden avulla pystytään varautumaan kuiviin kesiin ja ehkäisemään matalia vedenkorkeuksia Loitimolla ja vähäisiä juoksutuksia Jänisjoella.



Kuva 42. Suosituksessa 9 esitetään selvityksen tekemistä Kattilakosken mahdollisesta pohjapadosta.
Kuva Jouni Turunen.

8 Yhteenveto

Jänisjoen vesistöalueen säännöstelyn kehittämishankkeen käynnistymiseen vaikuttivat Kiihtelysvaaran Eteläiset kylät ry:n ja Värtsilän pitäjähdistyksen tekemät aloitteet Jänisjoen säännöstelyn vaikutusten selvittämiseksi syksyllä 2004. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Pohjois-Karjalan Sähkö Oy sekä alueen kunnat Joensuu ja Tohmajärvi sitoutuivat yhteistyösopimuksella hankkeen kustannuksiin ja ohjausryhmätyöskentelyyn keväällä 2007. Hankkeen ohjausryhmän ensimmäinen kokous pidettiin lokakuussa 2007 ja hanke saatiin päätökseen elokuussa 2009.

Jänisjoki on porrastettu lähes täysin neljällä voimalaitoksella. Suomen puoleisen valuma-alueen suurinta järveä, Loitimoa, säännöstellään voimakkaasti suhteessa järven vähäiseen keskisyvyyteen. Pienemmän Eimisjärven säännöstely on selvästi lievempää. Vesistön tärkeitä käyttömuotoja sähköntuotannon ohella ovat kotitalous- ja virkistyskalastus, retkeily sekä loma-asumiseen liittyvä muu virkistyskäyttö. Säännöstelyn kalataloudellisia haittoja kompensoidaan Pohjois-Karjalan Sähkö Oy:n kustantamilla velvoiteistutuksilla ja kalatalousmaksuilla.

Hankkeen tavoitteiden asettelu tapahtui Jänisjoen vesistöalueella tehtyjen kyselytutkimusten ja laajasti paikallisia toimijoita edustaneen ohjausryhmän harkinnan perusteella. Keskeisiksi tavoitteiksi määriteltiin esimerkiksi kalojen lisääntymisolosuhteiden ja kalakantojen tilan parantaminen, tulvavahinkojen ja vettymishaittojen vähentäminen ja Jänisjoen rantavyörymien vähentäminen. Kuivina kesinä ongelmiksi oli havaittu Loitimon virkistyskäyttöä haittaava vedenkorkeuden voimakas aleneminen loppukesällä sekä Jänisjoen vähäinen virtaama. Hankkeen yhteydessä tehdyt osaselvitykset Jänisjoen eroosiotörmistä ja uoman

puuaineksesta, kalataloudellisista selvityksistä, ilmastonmuutoksen vaikutuksista ym. toivat täydentävää tietoa ohjausryhmän käyttöön.

Säännöstelyn vaikutuksia eliöstöön ja virkistyskäyttöön arvioitiin käyttäen hyväksi aiemmissa säännöstelyn kehittämishankkeissa kehitettyjä mittareita. Loitimon nykyisestä säännöstelystä aiheutuu haittaa erityisesti rantavyöhykkeen eliöstölle, syyskutuisten kalojen lisääntymiselle ja talvikalastukselle. Muun virkistyskäytön, vesirajan läheisyyteen pesivien lintujen pesinnän, sekä kevätkutuisten kalojen lisääntymisen kannalta tilanne on kohtalaisen hyvä. Eimisjärvellä tilanne on Loitimoa parempi kaikkien muiden mittareiden paitsi kevätkutuisten kalojen lisääntymisen osalta. Hankkeen aikana muodostettiin useita erilaisia säännöstelyvaihtoehtoja ja arvioitiin niiden vaikutuksia vedenkorkeuksiin ja virtaamiin sekä vesistön tilan ja käytön kannalta.

Ohjausryhmä määritteli lopuksi joukon suosituksia liittyen esimerkiksi säännöstelykäytäntöön, virkistyskäyttöön ja veneilyyn, kalakantoihin ja kalastukseen. Säännöstelykäytäntöön liittyvillä suosituksilla pyritään ennen kaikkea kalojen elinolosuhteiden ja virkistyskäytön edellytysten parantamiseen. Talvialenemaa pyritään pienentämään varsinkin vähälumisina vuosina, jolloin kevään sulamisvesille ei tarvita suurta varastotilavuutta. Vähälumisten talvien arvioidaan lisääntyvän ilmastonmuutoksen myötä. Loitimon vedenkorkeus ja Jänisjoen minimivirtaama pyritään säilyttämään siedettävän korkealla tasolla kuivinakin kesinä vähentämällä hyvissä ajoin juoksutusta. Ilmastonmuutoksen toteutumistavalla ja voimakkuudella on suuri merkitys säännöstelykäytäntöön liittyvien suositusten toimivuudelle.

LÄHTEET

- Eronen, T. 1995. Eimisjärven säännöstelyn muuttamisen vaikutus kalatalouden tilaan. Tietoevä. Moniste, 10 s.
- Eronen, T. 1999. Loitimon kalastus v. 1997 ja arvio voimalaitossäännöstelyn vaikutuksista kalatalouteen. Tietoevä (Moniste, 28 s. + liitteet).
- Eronen, T. 2003. Jänisjoen säännöstelyalueen kalatalouden tila vv. 1997-2002. Kalataloudellinen velvoitetarkkailuraportti. Tietoevä. 45 s.
- Eronen, T. 2009. Esitelmä Jänisjoen ja Loitimon vuoden 2008 kalataloudellisen tarkkailun tuloksista Jänisjoen säännöstelyn kehittämishankkeen ohjausryhmän kokouksessa 18.5. 2009.
- Frenken, I. 2003. Jänisjoki-projektin katsaus. Harjoitteluraportti. Värtsilän Pitäjänyhdistys ry. Löydä Jänisjoki -Leader+ hanke. 23 s.
- Hellsten, S. 1997: Environmental factors related to water level fluctuation in two lakes of northern Finland. Boreal Environmental Research 2: 345-367.
- IPCC 2007. Climate Change 2007: The physical science basis – Summary for policy makers. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Jokinen, P. 1998. Ympäristöselvitys Loitimon säännöstelyn muuttamista varten. Jänisjoen kalastusalue ja P-K:n maatalouskeskus (moniste, 14 s.).
- Jokinen, P. 2004a. Jänisjoen ja laavujen maisemanhoitosuunnitelma. 24.3.2004. ProAgria Pohjois-Karjala (moniste, 16 s.).
- Jokinen, P. 2004b. Jänisjoen kylien maisemanhoitosuunnitelma. Värtsilä, Uusikylä; Kiihtelysvaara, Uskali; Tohmajärvi, Saario. 24.3.2004. ProAgria Pohjois-Karjala (monisteet, 12 + 15 + 14 s.).
- Jääskeläinen, V. 1917. Pohjois-Laatokan kaloista ja kalastuksesta – Suomen Kalatalous 4: 217-302.
- Kaatra, K. & Marttunen, M. 1993. Oulujoen vesistön säännöstelyjen kehittämisselvitys. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja. – Sarja A. 140. 146 s.
- Korhonen, T. & Pikkarainen, P. 1999. Jänisjoen kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Pohjois-Karjalan kalatalouskeskuksen julkaisuja. A. Selvityso. 42 s.
- Kärkkäinen, J., Puustinen, V. & Jokinen, P. 1999. Loitimon säännöstelyn muuttaminen / kehittäminen. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Raportti. 27 s.
- Martinmäki, K., Hellsten, S., Visuri, M., Ulvi, T. & Aronsuu, K. 2008. Ekologisen tilan ja virkistyskäytön parantamismahdollisuudet Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen säännöstelemissä järvisä. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 11. 107 s.
- Marttunen, M., Hellsten, S., Puro, A., Huttula, E., Nenonen, M., Järvinen, E., Salonen, E., Palomäki, R., Huru, H. & Bergman, T. 1997. Inarijärven tila, käyttö ja niihin vaikuttavat tekijät. Suomen ympäristö 58. 197 s.
- Marttunen, M. & Järvinen, E., A. 1999: Päijänteen säännöstelyn kehittäminen. Yhteenveto ja suositukset. Suomen ympäristö 357. 168 s.
- Marttunen, M., Nieminen, H., Keto, A., Suomalainen, M., Tarvainen, A., Moilanen, S. & Järvinen, E. 2004a. Pirkanmaan keskeisten järvien säännöstelyjen kehittäminen: yhteenveto ja suositukset. Suomen ympäristö 689. 92 s.
- Marttunen, M., Hellsten, S., Kerätär, K., Tarvainen, A., Visuri, M., Ahola, M., Huttunen, M., Suomalainen, M., Ulvi, T., Vehviläinen, B., Vääntänen, A., Päiväniemi, J. & Kurkela, R. 2004b. Kemijärven säännöstelyn kehittäminen : yhteenveto ja suositukset. Suomen ympäristö 718. 236 s.
- Marttunen, M., Saarinen, J., Keto, A. Verta, O-M. 2005. Vesistösäännöstelyjen kehittämisen nykyvaihe ja kokemukset kehittämishankkeista: yhteenveto kyselytutkimuksen tuloksista. Suomen ympäristökeskuksen moniste 330. 71 s.
- Mononen, P. 1987. Jänisjoen alueen vesistön tila ja siihen vaikuttaneet tekijät. Vesi- ja ympäristöhallinnon monistesarja Nro 18: 1-134.
- Pikkarainen, P. 1979. Lausunto Jänisjoen kalataloudellisista oloista. Pohjois-Karjalan Maatalouskeskus (5 s., moniste).
- Pohjois-Karjalan ympäristökeskus 2008. Pohjois-Karjalan vesienhoidon toimenpideohjelma. Pintavedet. Toimenpideohjelma-luonnos 30.10.2008. 105 s.
- Rouvinen, J. 2009. Jänisjoen pääuoman kalataloudellisten kunnostusedellytysten kartoitus. Virtakutuiset kalalajit. Tutkimusraportti, 13 s.
- Ruosteenoja K. & K. Jylhä, 2007. Temperature and precipitation projections for Finland based on climate models employed in the IPCC 4th Assessment Report. Third International Conference on Climate and Water, Helsinki, Finland, 3-6 September 2007. Proceedings, p. 404-406.
- Salminen, T. & Tyni, P. 1962. Ennakoarvio Wärtsilä-Yhtymä Oy:n omistamien Jänisjoessa olevien Vihtakosken ja Ruskeakosken voimalaitosten kalakannalle aiheuttamasta haitasta (4 s., moniste).
- Seppovaara, O. 1981. Lausunto Oy Wärtsilä Ab:n Jänisjoen Saarionkosken voimalaitoksen uudelleen rakentamisen vaikutuksista kalastoon ja kalastukseen. Moniste, 9 s.
- Seppovaara, O. 1983. Lisänäkökohtia Saarionkosken uudelleen rakentamiseen liittyvistä kalavelvoitteista. Moniste, 3 s.
- Tarvainen, A., Verta, O.M., Marttunen, M., Nykänen, J., Korhonen, T., Pönkkä, H. & Höytämö, J. 2006. Koitereen säännöstelyn vaikutukset ja kehittämismahdollisuudet. Yhteenveto ja suositukset. Suomen Ympäristö 37. 112 s.
- Turunen, T. 1989. Ruskeakosken ja Saarionkosken voimalaitosten rakentamiseen ja käyttöön liittyvien istutusvelvoitteiden tuloksellisuus vuonna 1987. Joensuun yliopisto. Karjalan tutkimuslaitoksen monisteita 2/1989 (37 s. + liitteet).
- Vesihallitus 1976. Pohjois-Karjalan vesien käytön kokonaissuunnitelma. I osa. Suunnittelualue ja vesivarat. Vesihallituksen tiedostus nro 102. 99 s.

LIITE I

Liite I. Ohjausryhmälle 23.4.2008 kokouksessa esitetty kyselylomake.

JÄNISJOEN JA SEN YLÄPUOLISTEN JÄRVIEN SÄÄNNÖSTELYN KEHITTÄMINEN - ERI OSAPUOLTEN TAVOITTEET JA NIIDEN TÄRKEYDEN ARVIOINTI

Arvioi alla olevassa taulukossa esitettyjen tavoitteiden tärkeyttä Jänisjoen säännöstelyä kehitettäessä laittamalla rasti sopivaan kohtaan.

OHJE: Määritä erittäin tärkeiksi tavoitteiksi vain ne, jotka ovat edustamallasi taholle tärkeitä JA joihin katsot, että säännöstelyllä tai sen kehittämisellä on suuri vaikutus.

	Erittäin tärkeä	Tärkeä	Melko tärkeä	Ei lainkaan tärkeä	En osaa arvioida
VESILUONNON TILAN PARANTAMINEN					
Vedenlaatu					
Rantavyöhykkeen kasvillisuus ja eliöstö					
Kalojen lisääntymisolosuhteet ja kalakannat					
Lintujen pesintäolosuhteet					
Rantaeroosio ja turvelautat					
VIRKISTYSKÄYTÖN OLOSUHTEIDEN PARANTAMINEN					
Rantojen ja rantarakenteiden käytettävyys					
Kalastusolosuhteet (järvet ja joki)					
Veneilyn ja melonnan olosuhteet					
Vesimaisema					
Retkeilyreitit ja koskikalastuskohteet					
TALOUDELLISTEN HYÖTYJEN LISÄÄMINEN					
Vesivoimantuotanto					
Matkailu					
Rantatonttien arvo					
TALOUDELLISTEN VAHINKOJEN VÄHENTÄMINEN					
Tulvavahingot ja vettymishaitat					
Rantavyörymät					
YMPÄRISTÖTIETOISUUDEN LISÄÄMINEN					
Tieto säännöstelystä, sen vaikutuksista ja haittojen vähentämismahdollisuuksista					

Vastaaaja/taho, jota edustaa

Mahdolliset kommentit/perustelut (jatka tarvittaessa kääntöpuolelle)

Liite 2. Raportissa käytettyjen termien selitykset.

Alivesi, NW: Pienin tarkastellulla ajanjaksolla esiintynyt vedenkorkeus.

Alivirtaama, NQ: Pienin tarkastellulla ajanjaksolla joessa virrannut vesimäärä.

Keskialivesi, MNW: Tarkasteluvuosien alimpien vedenkorkeuksien keskiarvo.

Keskivesi, MW: Tarkastelujakson päivittäisten vedenkorkeuksien keskiarvo.

Keskivirtaama, MQ: Tarkastelujakson päivittäisten virtaamien keskiarvo.

Keskiylivesi, MHW: Tarkasteluvuosien ylimpien vedenkorkeuksien keskiarvo.

Luonnonmukaisiksi palautetut vedenkorkeudet: Vedenkorkeudet, jotka esiintyisivät, jos vesistöä ei säännösteltäisi. Lasketaan luonnontilaisen purkautumiskäyrän ja havaittujen tulovirtaamien avulla.

Luusua: Järvestä laskevan joen alkamiskohta.

NN+ m: Vedenkorkeusasteikon nollapiste, joka ilmoittaa asteikon korkeuden merenpinnasta NN-korkeusjärjestelmässä.

N60+ m: Vedenkorkeusasteikon nollapiste, joka ilmoittaa asteikon korkeuden merenpinnasta N60-korkeusjärjestelmässä.

Rakennusvirtaama: Suurin virtaama, joka voidaan juoksuttaa voimalaitoksen turbiinien kautta.

Tuottava vyöhyke: Se osa vesipatsaasta johon auringon valo ulottuu ja levien ja kasvien perustuotanto on mahdollista.

Vesistön säännöstely: Vedenjuoksun muuttamista jatkuvin toimenpitein siten, että virtaama ja vedenkorkeus vastaavat asetettuja tavoitteita.

Viikkosäännöstely: Viikon aikana tehtävät juoksutukset pyritään tekemään arkipäivinä, koska yleinen energian tarve ja täten myös sähkönhinta on silloin suurempi kuin viikonloppuisin. Tämä tarkoittaa sitä, että usein lauantaisin ja sunnuntaisin turpiinien läpi ei juoksuteta ollenkaan vettä.

Vuorokausisäännöstely: Vuorokauden aikana tehtävät juoksutukset pyritään tekemään päiväsaikaan, koska energian tarve ja myös sähkönhinta on silloin suurempi kuin öisin.

Ylivesi, HW: Suurin tarkastellulla ajanjaksolla esiintynyt vedenkorkeus.

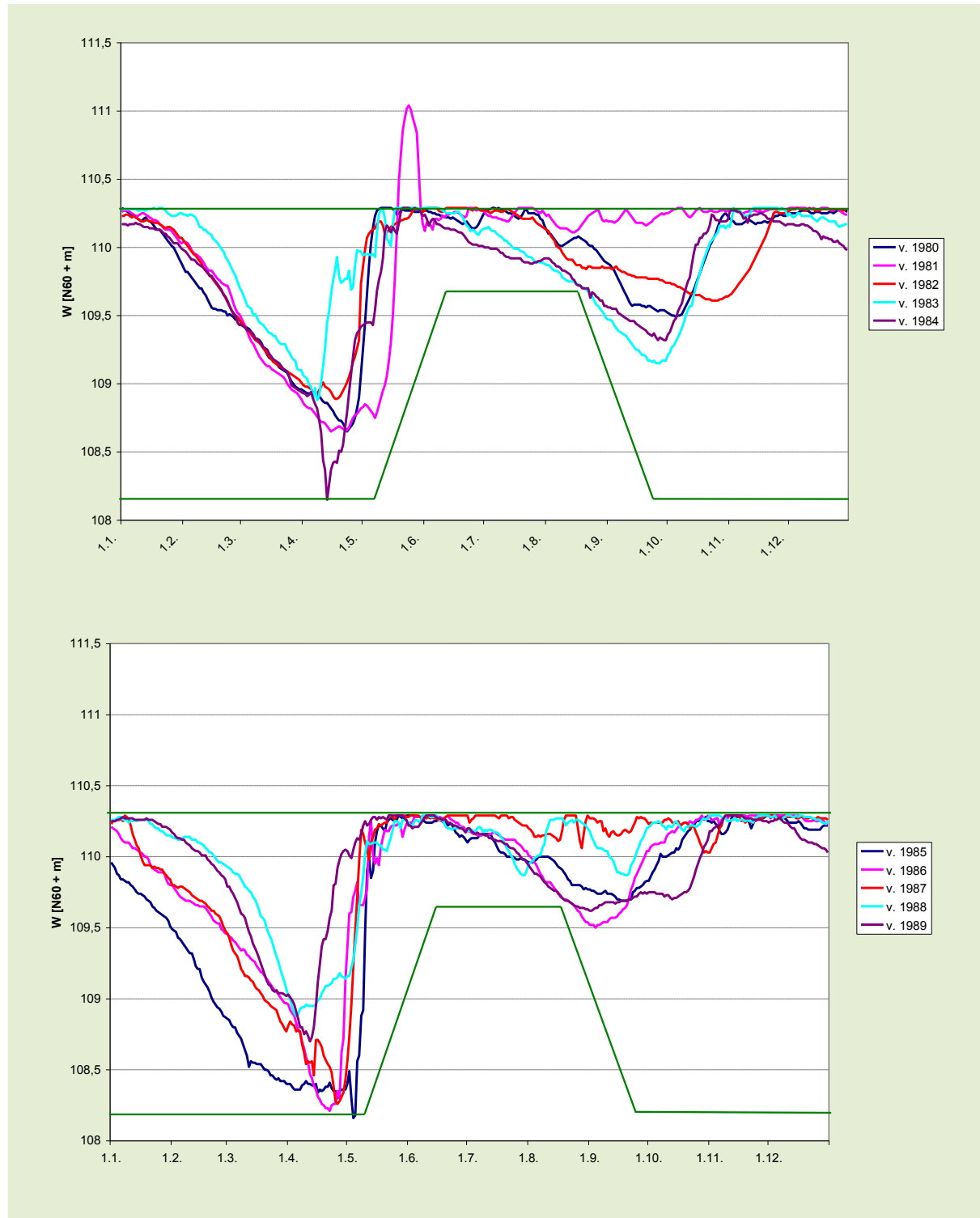
Ylivirtaama, HQ: Suurin tarkastellulla ajanjaksolla joessa virrannut vesimäärä.

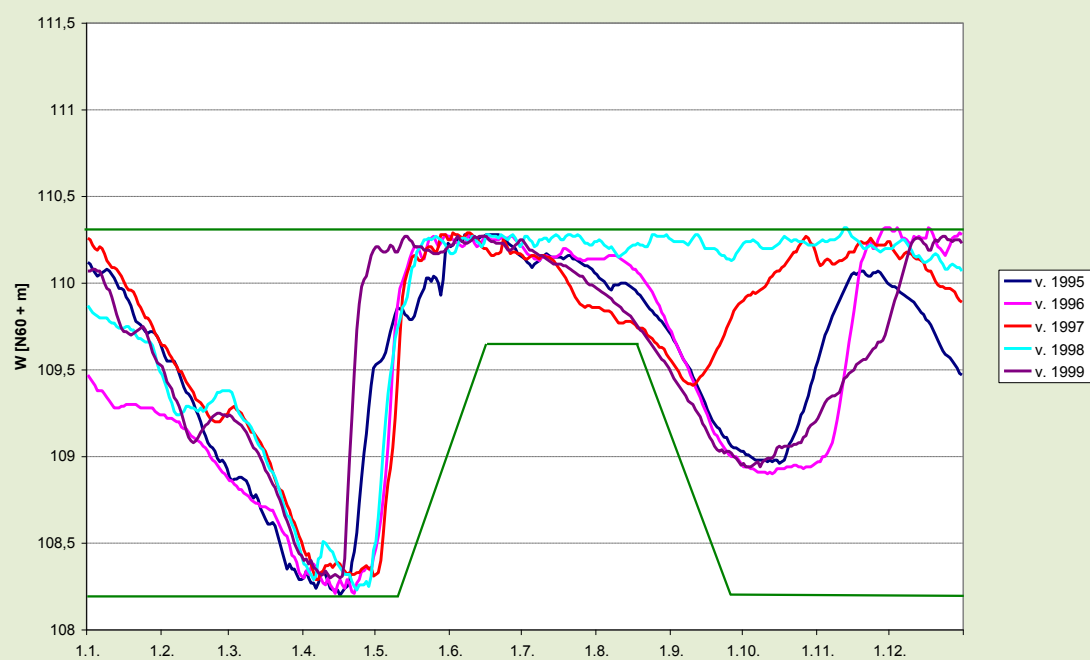
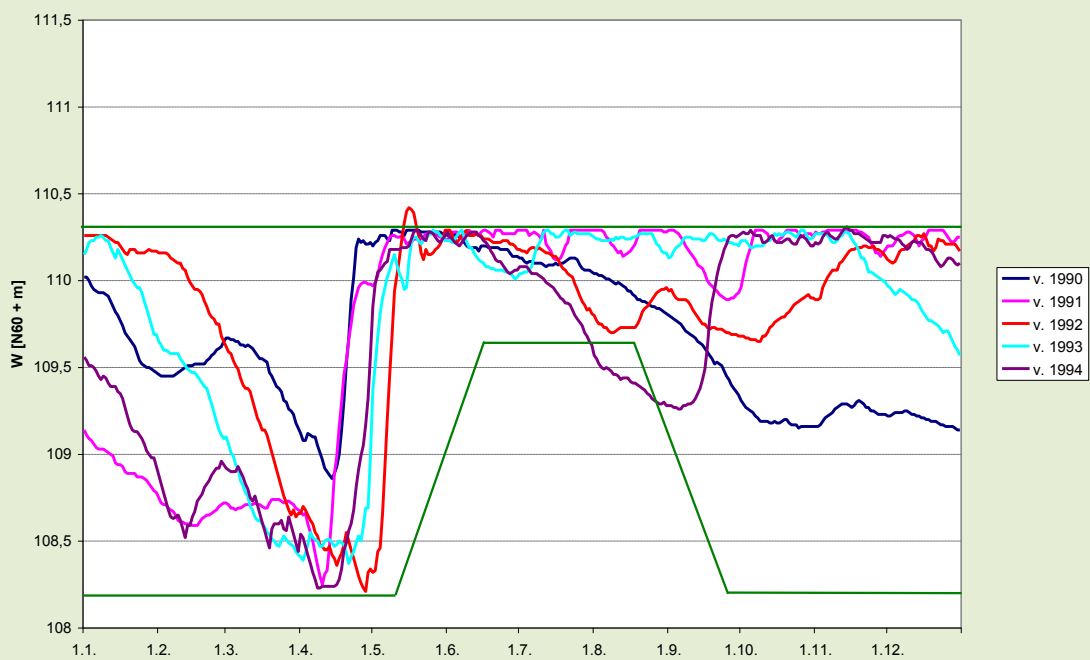
Yksiköitä:

Megawatti MW = 1 000 kW = 1 000 000 W

Gigawattitunti GWh = 1 000 MWh = 1 000 000 kWh

Liite 3. Loitimon vedenkorkeudet 1980–2008.
Säännöstelyrajat esitetty vihreällä viivalla.







KUVAILULEHTI

Julkaisija	Pohjois-Karjalan ympäristökeskus			Julkaisu-aika Joulukuu 2009
Tekijä(t)	Tapio Sutela, Mika Marttunen, Juha Aaltonen, Tanja Dubrovin, Antti Parjanne, Juha Riihimäki, Teppo Linjama ja Janne Kärkkäinen			
Julkaisun nimi	Jänisjoen vesistön säännöstelyn kehittäminen – yhteenveto ja suositukset			
Julkaisusarjan nimi ja numero	Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen raportteja 6 / 2009			
Julkaisun teema				
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut	Julkaisu on saatavana myös Internetistä www.ymparisto.fi/julkaisut			
Tiivistelmä	<p>Jänisjoen vesistön säännöstelyn kehittämisselvitys toteutettiin vuosina 2007–2009. Hanke toteutettiin vesistön eri käyttäjäryhmien ja intressitahojen laajana yhteistyönä säännöstelyn vaikutuksien ja kehittämismahdollisuuksien selvittämiseksi. Mukana olivat mm. matkailun, kalastuksen, vesistön muun virkistyskäytön ja ekologian näkökulma, alueen kunnat Joensuu ja Tohmajärvi, Pohjois-Karjalan Sähkö Oy ja Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Konsulttina hankkeessa toimi Suomen ympäristökeskus.</p> <p>Hankkeessa tuotettiin tietoa säännöstelyn vaikutuksista Jänisjoen vesistössä ja siitä kuinka eri sidosryhmät kokevat vaikutukset sekä arvioitiin tarvetta ja mahdollisuuksia säännöstelykäytännön muuttamiseen. Hankkeen yhteydessä tehtiin säännöstelyn vaikutusten arviointia tukevia osaselvityksiä.</p> <p>Tässä raportissa on esitetty selvitystyön toteutustapa, yhteenveto Jänisjoen vesistön säännöstelyn vaikutuksista sekä hankkeen keskeiset tulokset, 15 suositusta. Suositukset koskevat mm. säännöstelykäytännön parantamista, rantojen kunnostusta, kalakantojen hoitoa ja kalastusta, virkistyskäyttöä ja veneilyä, yhteistyötä ja viestintää sekä seurantaa ja jatkoselvityksiä. Selvitystyön ohjausryhmä on hyväksynyt suositukset yksimielisesti 26.8.2009.</p>			
Asiasanat	vesistö, säännöstely, kalakannat, vesivoima, virkistyskäyttö, kalastus, vuorovaikutteinen suunnittelu, Jänisjoki, Loitimo			
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Maa- ja metsätalousministeriö, Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Joensuun kaupunki ja Tohmajärven kunta			
	ISBN 978-952-11-3672-6 (nid.)	ISBN 978-952-11-3673-3 (PDF)	ISSN 1796-1874 (pain.)	ISSN 1796-1882 (verkkokj.)
	Sivuja 77	Kieli Suomi	Luottamuksellisuus Julkinen	Hinta (sis.alv 8 %) 12,00 €
Julkaisun myynti/ jakaja	Edita Publishing Oy, PL 780, 00043 EDITA, Asiakaspalvelu: puhelin 020 450 05, faksi 020 450 2380 Sähköposti: asiakaspalvelu.publishing@edita.fi www.edita.fi/netmarket			
Julkaisun kustantaja	Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, PL 69, 80101 Joensuu			
Painopaikka ja -aika	Vammalan Kirjapaino Oy, Sastamala 2009			

Jänisjoen vesistöalue Pohjois-Karjalassa Laatokan pohjoispuolella sijaitsee puoliksi Venäjän ja Suomen puolella. Suomen puoleisen alueen keskusjärveä Loitimoa ja sen alapuoleista Jänisjoen pääuomaa on pitkään käytetty vesivoimantuotannon tarpeisiin.

Vuosina 2007–2009 toteutetussa Jänisjoen vesistön säännöstelyn kehittämishankkeessa tuotettiin tietoa säännöstelyn vaikutuksista Jänisjoen vesistössä ja siitä kuinka eri sidosryhmät kokevat vaikutukset sekä arvioitiin tarvetta ja mahdollisuuksia säännöstelykäytännön muuttamiseen. Hankkeen yhteydessä tehtiin säännöstelyn vaikutusten arviointia tukevia osaselvityksiä. Osaselvitykset löytyvät takasisäkannen CD:ltä sekä liitetiedostoina verkkojulkaisun yhteydessä.

Julkaisussa esitetään selvitystyön toteutustapa, yhteenveto Jänisjoen vesistön säännöstelyn vaikutuksista sekä hankkeen keskeiset tulokset, 15 suositusta. Suositukset koskevat mm. säännöstelykäytännön parantamista, rantojen kunnostusta, kalakantojen hoitoa ja kalastusta, virkistyskäyttöä ja veneilyä, yhteistyötä ja viestintää sekä seuranta- ja jatkoselvityksiä.



POHJOIS-KARJALAN
YMPÄRISTÖKESKUS

ISBN 978-952-11-3672-6 (nid.)

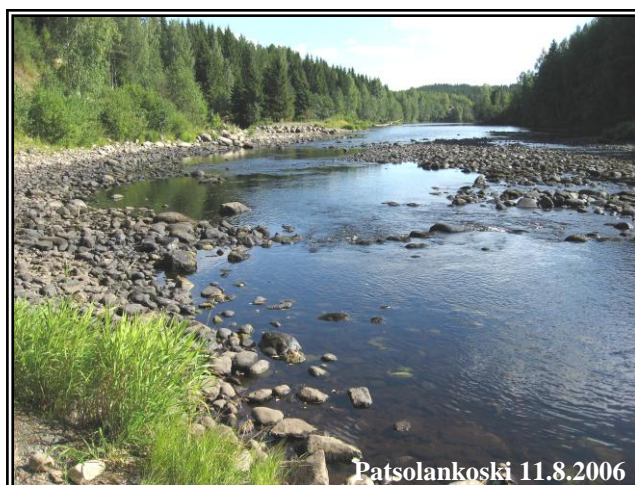
ISBN 978-952-11-3673-3 (PDF)

ISSN 1796-1874 (pain.)

ISSN 1796-1882 (verkkoj.)

Näkemyksiä Jänisjoen säännöstelystä ja alueen kehittämisestä

HAASTATTELUTUTKIMUS



Sisällys

Johdanto	2
SÄÄNNÖSTELY	3
1. Mitä mieltä olette Jänisjoen nykyisestä säännöstelystä?	3
2. Vaikuttaako säännöstely ja jos vaikuttaa niin millä tavoin Jänisjoen	3
- kasvillisuuteen, linnustoon ja vedenlaatuun	3
- rantojen tilaan	3
- kalastoon	4
- virkistyskäyttöön ja kalastukseen?	4
3. Nykyiset Jänisjoen voimalaitosten luvat ovat määrittelyiltään väljiä. Ellette ole tyytyväisiä nykyisten voimalaitosten säännöstelykäytäntöön, miten lupia pitäisi muuttaa?	5
ALUEEN KEHITTÄMINEN	7
4. Mitä kehittämis ehdotuksia teillä on liittyen Jänisjoen	7
- kasvillisuuden ja linnuston tilan ja veden laadun parantamiseksi	7
- rantoihin	7
- kalastoon	8
- virkistyskäyttöön, kalastukseen ja retkeilyyn?	9
ONGELMAT JA KEHITTÄMISTARPEET KARTALLE	10
5. Merkitkää karttaan ja kuvailkaa tarkemmin ne kohteet, joissa tiedätte olevan säännöstelystä aiheutuneita ongelmia tai muuta tarvetta kehittämiselle.	10

Jukka Nykänen
Pohjois-Karjalan ympäristökeskus
Marraskuu 2006

Johdanto

Tutkimuksessa on haastateltu Jänisjoen ympäristön osakaskuntien edustajia ja muita kylien aktiivisia toimijoita puhelimitse ja vieraillemalla alueella. Haastatteluja tehtiin tasaisesti sekä Loitimon että Jänisjoen alueella. Yhteensä haastateltiin 15 henkilöä (Taulukko 1).

Taulukko 1. Tilastotietoa haastatteluun osallistuneista.

Alue / osakaskunta	Haastateltuja
Konnunniemi	1
Oskola	1
Uskaljärvi	2
Huhtilampi	1
Kutsu	2
Saario	1
Uusikylä (Värtsilä)	3
Patsola	1
Peijonniemi	2
Kaurila	1

Ilmapiiri Jänisjoen-Loitimon alueella on suotuisa Pohjois-Karjalan ympäristökeskusten kaavailemalle säännöstelyn kehittämishankkeelle. Suuria ristiriitoja ei ole ja vuoropuhelu eri toimijoiden välillä onnistuu. Keskeinen näkemyksiä jakava kysymys liittyy Loitimon säännöstelyn alarajaan. Loitimon alueella ollaan tyytyväisiä vuonna 2000 vahvistettuihin säännöstelysuosituksiin, joita olisi kuitenkin mahdollisesti tarkistettava jokiosuuden haittojen vähentämiseksi erityisesti kuivina aikoina. Syyskesän 2006 kuivuus johti siihen, että vedenkorkeus Loitimolla laski alarajan tuntumaan, eikä jokiosuudelle juoksutettu hankalimpina aikoina lainkaan vettä. Kun tällä toimenpiteellä turvattiin Loitimon vedenkorkeus, jokiosuus kärsi ennätyskuivuudesta.

Haastatteluissa tuli esille useita kehitysehdotuksia, joilla säännöstelyn haittavaikutuksia voitaisiin vähentää, vaikka pysyttäisiin nykyisten suhteellisten väljien luparajojen puitteissa. Jokiosuuden haittoja voitaisiin vähentää esimerkiksi minimijuoksutuksella, jolla turvattaisiin veden vaihtuminen kuivina aikoina. Keskusteluissa nousi esille myös mm. tarve vähentää ääreviä vedenkorkeusmuutoksia jokiosuudella. Tämä voi liittyä joen lyhytaikaisäännöstelyyn, mikä lupaehdoissa määritellään hyvin löyhästi. Samassa yhteydessä tuli ilmi myös, että haitallisten vedenkorkeusmuutosten taustalla on mahdollisesti myös voimalaitosten käyttöön liittyviä teknisiä ongelmia.

Keskeisin Jänisjoen kehittämisselvityksistä on vuonna 2004 Värtsilän Pitäjäyhdistyksen vetämänä toteutettu "Löydä Jänisjoki - Vesiretkeilyreitit toimintaympäristön ja hoitoyhteistyön kehittäminen" –hanke. Hanke toteutti mm. jokialueelle muodostuneiden kulkuesteiden inventoinnin sekä laati hoito- ja kehityssuunnitelmia maisemanhoitoa tehostamaan ja virkistyskäyttöä vahvistamaan. Suunnittelupainotteinen hanke odottaa rahoitusta suunnitelmien toteuttamiseksi. Tohmajärven kunta on jatkohankkeen koollekutsuja.

Seuraavassa esitetään haastatteluissa käsitellyt teemat ja paikallistason toimijoiden näkemyksiä säännöstelystä ja alueen kehittämisestä. Haastattelujen perusteella selvisi sekä konkreettisia kehitysehdotuksia että toiveita radikaaleista muutoksista.

SÄÄNNÖSTELY

1. Mitä mieltä olette Jänisjoen nykyisestä säännöstelystä?

- ❖ Viime kesä oli poikkeuksellisen kuiva. Voimayhtiö varmastikin teki parhaansa, vaikka Jänisjoen tilanne vaikutti syksyllä pahalta. Loitimolla oli myös kuivaa ja rantojen käyttö oli ongelmallista, mutta säännöstelyn alarajan ansiosta olot säilyivät siedettävänä.

2. Vaikuttaako säännöstely ja jos vaikuttaa niin millä tavoin Jänisjoen

- kasvillisuuteen, linnustoon ja vedenlaatuun (liettyminen, rehevöityminen)

- ❖ Kuivina kesinä veden alta paljastuneet jokipohjat heinittyvät helposti. Pohjan väliaikainen paljastuminen on saanut aikaan kasvillisuuden runsastumisen. Tästä on useita havaintoja mm. Uskalin (Jänisjoki) ja Oskolan alueilta (Loitimo).
- ❖ Vedenlaatuun ovat vaikuttaneet erityisesti valuma-alueen massiiviset suo-ojitukset (ruskeaa, humuspitoista vettä). Ojitusten vaikutus on vähenemässä, kun ojat vähitellen liettyvät umpeen. Säännöstelyn vaikutukset ovat veden laadun osalta toissijaiset.
 - Viimeisen 10 vuoden aikana on joen valuma-alueella toteutettu kunnostusojituksia, jotka ovat lisänneet humuskuormaa.
- ❖ Säännöstelyn vaikutuksista lintujen pesimismenestykseen on hyvin vähän tietoa
 - Tulvahuiput ainakin pesimisaikaan ovat vaarallisia. Loitimon osalta voimassa oleva säännöstelysuositus on tasannut vedenkorkeuden vaihtelua linnustolle kriittisinä aikoina, mikä oli myös eräs suosituksen tavoitteista kalojen kudun onnistumisen turvaamisen ohella.
 - Myös minkit verottavat linnustoa. Onneksi minkkien pyynti on tehostunut viime vuosina.

- rantojen tilaan (mahdolliset rantavauriot, rantojen käytettävyys)

- ❖ Loitimolla ei ole eroosioherkkiä rantoja, mutta vedenkorkeuden laskiessa matalat ja mutaiset rannat muuttuvat käyttökelvottomiksi (veneitä ei saa silloin järvelle yms).
- ❖ Jänisjoella on rantaeroosiota paikoin huomattavasti
 - Erityisen runsasta eroosiota tapahtuu poikkeuksellisten vedenkorkeuksien aikaan
 - Kevättulva on pahin aika; jos routa on jo sulanut, voivat penkat huuhtoutua voimakkaasti
 - Puita ja pensaita kaatuu kapeaan uomaan
 - Uoman padotus, virtauseste
 - Haitta veneilylle, kalastukselle ja kanoottiretkeilylle

- Tulviva vesi irrottaa rannoilta roskia ja puujätettä. Kevättulvan lisäksi muutkin äkilliset vedenkorkeuden vaihtelut huuhtovat rantoja.
- Eroosioherkkiä kohteita mainittiin olevan mm. Kattilakosken ympäristössä sekä Värtsilässä Sikkerinvaaran ja Mataraniemen kohdalla.
- ❖ Runsas majavakanta kaataa haapoja jokivarsilla, mikä lisää joessa olevan puujätteen määrää.

- kalastoon (kalakantojen tila)

Loitimo

- ❖ Loitimo on hyvin matalarantainen järvi, jonka vedenpintaa on (arviolta) 1800-luvulla laskettu rantaniittyjen viljelyn tarpeisiin. Säännöstelyn aiheuttama talvinen vedenpinnan ja jääkannen lasku sekä järvenpohjan sedimentin jäätyminen vaikuttavat kalojen elinolosuhteisiin ja lisääntymiseen negatiivisesti. Syyskutuiset kalat, kuten muikku, kärsivät eniten kutualueiden sedimentin jäätymisestä. Loitimon kaltaisilla matalarantaisilla järvillä jäätyvä ja jään painama vyöhyke on kokonaispinta-alaan suhteutettuna suuri.
- ❖ Loitimon muikkukanta on taantunut (kokonaisuutena), mikä ei ole tulkittavissa luontaiseksi kannanvaihteluksi. Myös siikakanta on heikentynyt.
- ❖ Loitimon runsas rapukanta on taantunut, eikä muutoksen syy ole selvillä.
- ❖ Loitimon säännöstelysuosituksissa on huomioitu, että kevätkutuiset kalat edellyttävät hidasta vedenkorkeuden laskua kutuaikana. Periaate on toiminut hyvin. Keväällä vedenkorkeus ei enää laske liian nopeasti.

Jänisjoki

- ❖ Jänisjoella virtauksen pysähtyminen kesän 2006 tavoin on erityisen haitallista lohikaloille (happi vähenee ja vesi lämpenee).

- virkistyskäyttöön ja kalastukseen (veneilyn ja kalastuksen harrastamisen edellytykset)?

- ❖ Säännöstelyn aiheuttamia virkistyskalastushaittoja on kompensoitu velvoiteistutuksin. Istutuksiin ollaan pääsääntöisesti tyytyväisiä.
- ❖ Syyskesän 2006 kuivuus näkyi kalastajien vähäisenä määränä. Kalaakaan ei virtaamattomasta joesta saatu.
- ❖ Kanoottimatkailu oli syyskesällä vaikeaa. Esimerkiksi Patsolankoski oli kuivunut kivikoksi, jonka ohi kanootti piti viedä kantamalla.
- ❖ Erään yrityksen edustaja mainitsi kärsineensä matkailutulojen menetyksiä joen kuivumisen vuoksi.

3. Nykyiset Jänisjoen voimalaitosten luvat ovat määrittelyiltään väljiä. Ellette ole tyytyväisiä nykyisten voimalaitosten säännöstelykäytäntöön, miten lupia pitäisi muuttaa?

Loitimo

- ❖ Loitimo on rannoiltaan todella matala järvi, paljon matalia lahtia, joten vedenkorkeutta ei voi laskea nykyisestä alarajasta yhtään alemmaksi. Tämä siitäkkin huolimatta, että juoksutuksen joutuisi keskeyttämään jokiosuudella, kuten syyskesällä 2006.
- ❖ Loitimon kesäaikaista alarajaa voisi nostaa 30-40 cm. Ellei lupaehtoja voi muuttaa, voisi asian kirjata suosituksena.
 - Loitimolle voisi laatia suosituksen, että vedenkorkeus pidetään järvessä avovesikaudella nykyistä ylempänä lukuun ottamatta poikkeuksellisia vuosia, jolloin käytössä olisi nykyinen alaraja. Tämä antaisi pelivaraa kuivien vuosien varalle ja juoksutusta Jänisjokeen ei tarvitsisi katkaista kokonaan.
- ❖ Loitimolle v. 2000 vahvistetun säännöstelysuosituksen alaraja vastaa nykyisiäkin toiveita hyvästä kesäajan vedenkorkeuden alarajasta. Säännöstelysuositukset ovat toteutuneet monen vastaajan mielestä odotetulla tavalla ja hyvin.
- ❖ Loitimon mahdollisimman stabiili vedenkorkeus olisi virkistyskäytön ja kalastuksen kannalta tavoitettava.

Jänisjoki

- ❖ Jos noudatetaan tasapuolisuuden periaatetta, ei saa tuijottaa ainoastaan Loitimon vedenkorkeuden alarajaa samalla kun joen pitkällä alajuoksulla kärsitään kuivuudesta.
- ❖ Jänisjoen voimalaitoksiin olisi määriteltävä minimijuoksutus, jotta kesän 2006 kaltaisen joen kuivuminen ja virtauksen pysähtyminen ei toistuisi
 - Eräät haastatelluista kertoivat, että Loitimosta on luvattu juoksuttaa vettä myös kuivana aikana sykäyksittäin, jotta Jänisjoen virtaus ei täysin pysähtyisi
 - Osa epäili, että hankalan vesitilanteen takia tämä ei ollutkaan mahdollista.
 - Vääräkosken alapuolella talvinen juoksutuksen pysäyttäminen on saanut jään painumaan pohjaan ja pohjan jäätymään, mikä on ollut haitallista pohjaeliöstölle ja kalastolle
 - Tilanteen mainitaan toistuvan 0-2 kertaa talvessa
 - Juoksutusten pysäyttämisten syynä epäillään olevan teknisiä ongelmia
 - Heti uusittujen voimalaitosten (mm. Vääräkoski) käyttöönoton jälkeen juoksutukset vaihtelivat enemmän ja haitallisemmin
 - Rapukannat taantuivat samaan aikaan Vääräkosken uusimisen kanssa, koska vesi samentui voimakkaasti
 - Mainittiin, että Vääräkoskelle on voimalaitoksen uudistamisen yhteydessä luvattu minimivirtaama, joka johdettaisiin tarvittaessa tulvaluukun kautta, jolloin vesi tehokkaasti hapettuisi.
 - Vihtakoski-Saario-väli on edullisimmassa asemassa, koska tällä pitkällä välillä on korkeuseron ja sivupurojen vuoksi aina pieni luonnollinen virtaus.
- ❖ Säännöstelylupiin on määriteltävä kaikkien voimalaitosten osalta alarajat, nykyisissä luvissa mainitaan usein joen osalta vain säännöstelyn yläraja

- Voimalaitoksilla tulisi tarkkailla ala- ja ylävedenkorkeuksia ja molempia lupaan sidottuna.
- Tarvittaessa suosituksiin kirjattavat luonnolliset vedenkorkeuden alarajat eri voimalaitosten välille on määritettävissä rantojen ja kasvipeitteen perusteella.
- ❖ Vedenkorkeuden seurantaan varten toivotaan yleisöasteikoita
 - Tanikan uimarannalle
 - Uskalin sillan kupeeseen ja
 - Mahdollisesti lisäksi joen eteläosaan Saarion-Värtsilän alueelle.
- ❖ Vedenkorkeuden vaihtelut voivat olla äkillisiä ja haitallisen suuria.
 - Esimerkkejä haitallisiksi koetuista vedenkorkeuden muutoksista
 - Vihtakoski-Saario-välillä vedenpinta voi hypätä tai laskea noin 0,5 metriä lyhyellä aikavälillä (liian rajua lyhytaikaissäännöstelyä).
 - Saario-Vääräkoski-välillä vedenkorkeus laski 1,5 metriä yhdessä yössä loka-marraskuussa 2006. Syyksi mainittiin automaattiohjaushäiriö.
 - Rankkasateet nostivat vedenpintaa Tanikalla mittausten mukaan ainakin 30 cm reilussa tunnissa. Vedenpinnan nousulle on luonnollinen syy, mutta toiveissa olisi, että korkeusvaihteluja voitaisiin hillitä sopivalla juoksutuksella.
 - Ojitukset ovat nopeuttaneet veden virtausta Jänisjokeen niin paljon, että voimalaitosten juoksutukset eivät pysty tasoittamaan äkillisten rankkasateiden vaikutuksia. Tähän toivotaan kuitenkin pyrittävän.
 - Voimalaitosten vikaherkkyys on mahdollisesti tärkein syy vedenkorkeuden äkillisiin haitallisen suuriin muutoksiin. Kaukokäytössä olevien laitosten luotettavuutta tulisi parantaa.
 - Haittana on mm. veneiden karkaaminen ja kalanpyydysten jääminen kuivilleen.
 - Haitallisen suuria vedenkorkeusmuutoksia on usean kerran keässä (avovesiaikaan).
 - Lyhytaikaissäännöstelyn osuus haitallisiin vedenkorkeusmuutoksiin on selvitettävä
 - Lyhytaikaissäännöstelyn vaikutukset on selvitettävä kullakin voimalaitosvälillä
 - On kirjattava lyhytaikaissäännöstelyn periaatteet suosituksiin ja edelleen tiedotettava niistä ranta-asukkaille.
 - Yleisenä toiveena on, että säännöstelyä kehitetään siten, että juoksutukset ovat mahdollisimman synkronisia eri voimalaitosten välillä.
- ❖ Kevättulvan ennustaminen ja juoksutuksen etukäteissuunnittelu voisivat estää koetut 1-2 m tulvahuiput, jotka ovat tuhoisia mm. jokivarren eroosion kannalta
 - Frekvenssi on 1-2 krt 10 vuodessa (äärikorkeuksien todisteina löytyy veden jättämiä merkkejä mm. Uskalin sillan pilareissa)
 - Liikkuvat kevätjäät ja voimakas juoksutus ovat irrottaneet laitureita Värtsilässä (viimeksi 5-10 vuotta sitten).
 - Jos kevättulva olisi erittäin korkea ja muodostuisi Värtsilän sillan kohdalle jääpato, olisi olemassa pieni teoreettinen mahdollisuus, että Jänisjoki oikeasee uomansa Notkolan tilan kohdalta.

- ❖ Rajavesiyhteistyö on säännöstelysuositusten laatimisessa välttämätöntä
 - Jänisjärven eteläpuolella on Hämekoskessa vesivoimalaitos, joka säännöstelee mm. Jänisjärven pintaa
 - Jänisjoen ja Hämekosken voimalaitosten omistajien tulisi tehdä yhteistyötä ja huomioida toistensa juoksutukset.
 - Hämekosken ja Värtsilän välinen vedenkorkeusero on niin pieni, että ellei venäläisiä oteta mukaan suositusten neuvotteluihin ja sitouteta omalta osaltaan vedenkorkeuksien säätelyyn, ei Värtsilässä välttämättä saavuteta mitään säännöstelyn kehittämishyötyä.
 - Esimerkkinä rajan ylittävistä vaikutuksista mainittakoon, että Jänisjoen virtaussuunta kääntyi Värtsilässä kesän 2006 kuivan kauden aikana päinvastaiseksi, kun Hämekoskea ei juoksutettu
 - Tällaisten tilanteiden toistuminen ei ole toivottavaa
 - Pohjapadon rakentamistakin on pohdittu.
 - Rajavesikomissio on asiassa toimeenpaneva viranomainen.

ALUEEN KEHITTÄMINEN

4. Mitä kehittämisehdotuksia teillä on liittyen Jänisjoen

- kasvillisuuden, linnuston tilan ja veden laadun parantamiseksi (esim. niitto)

- ❖ Vedenlaatu säilynee nykyisellään, ellei Jänisjoen valuma-alueella toteuteta vettä samentavia kunnostusojituksia.
- ❖ Vesikasvillisuus on runsastunut mm. kuivien kesien johdosta (edellä tarkemmin). Tällaista alkavaa rehevöitymiskehitystä on seurattava ja tarvittaessa puututtava siihen niittämällä tukkoon kasvavia matalia lahtia.
 - Esimerkkialueiksi mainittiin Uskalin jokivarret mataline lahtineen ja Loitimolla Kärnäniemen lahtialueita.

- rantoihin (mahdollisten rantavaurioiden kunnostaminen, rantojen käytettävyyden lisääminen raivaamalla yms.),

- ❖ Kaatuneiden tai kaatumassa olevien nojopuiden raivaaminen ja käyttö
 - Selvitettävä ja tiedotettava laajasti periaatteista, voiko yksityishenkilö raivata metsäyhtiöiden (erit. UPM) tai PKS:n mailta kaatuneita tai nojopuita omaan käyttöönsä ja millä edellytyksillä. Yksityishenkilöt käyttäisivät puuainesta polttopuuna.
 - Alustavan tiedon mukaan jokivarren puita ei voi käyttää teolliseen puunjalostukseen (mm. rungon käyryys ja puuaineksen vähäinen määrä).
 - Laadittava koko jokea koskevat pelisäännöt, mitä uomaan kaatuneille puille tehdään, millä aikataululla ja mille taholle jokiuoman raivaustyöt kuuluvat.
 - Jänisjokeen kaatuneiden tai kaatumassa olevien nojopuiden raivaamistarve-esityksiä on "Löydä Jänisjoki" –hankkeen raportissa.
 - Ennaltaehkäisyä erityisen eroosioherkkien alueiden nojopuut voisi kaataa jo ennen niiden luonnollista kaatumista, jolloin penkka säilyisi ehjänä

ja juuristo jäisi sen suojaksi (ns. Koitereen malli). Tarvittaessa herkkien penkkojen kuormaa voisi keventää myös kaatamalla harkiten vielä pystyssä olevia puita.

- ❖ Rantojen raivausta tarvitaan viehekalastuksen helpottamiseksi ja maiseman avartamiseksi
 - Peltokosken ympäristöä tulisi raivata lisää maiseman avaamiseksi. Oskaskunnat ovat talkoohenkisesti raivanneet Oskolan- ja Peltokosken ympäristöjä aiemminkin.
 - Puseikoita olisi poistettava Saarion sillan ympäriltä sekä voimalaitoksen alapuolelta rauhoitusalueen rajasta alkaen.
 - Rantojen raivaustarvetta on lisäksi esim. Värtsilässä siltojen ympäristöissä.
 - "Löydä Jänisjoki" –hankkeen raportissa mainitaan lisää raivaustarvekohteita.

- kalastoon (istutusten ja kalanhoitotoimien riittävyys),

- ❖ Loitimon kalaistutuksista ei ole valittamista.
 - Erityisen kiitoksen saavat onnistuneet kuhaistutukset.
- ❖ Jänisjoellakin istutukset ovat kunnossa. Kuhaa toivottiin istutettavan nykyistä runsaammin. Yleisenä havaintona todettiin, että taimen kutee luontaisesti Patsolankoskessa, Vääräkoskella sekä Kemppaanjoessa Peltokosken lähellä.
- ❖ Kalojen istutuksia ei tulisi tehdä tulvahuipun aikaan
 - Keväällä 2005 kaloja kuoli istutuksen jälkeen runsaasti (Vääräkoski)
 - Tulva-aikaa vesi oli hyvin sameaa ja kalojen kuolinsyy oli todennäköisesti tästä aiheutunut stressi.
- ❖ Peltokoskelle oli vireillä koskialueen kunnostushanke (Tuomo Eronen, Tietoevä): ilmeisesti se ei toteutunut rahoitusvaikeuksien vuoksi tai siksi, että alue sijaitsee lähellä Ruskeakosken voimalaa ja ennallistamistyö voisi padottaa jokea.
- ❖ Kattilakosken istutuspaikka on huono (kalat pakkautuvat syvänteeseen, mistä ne kalastetaan nopeasti)
 - Ehdotuksena mainittiin istutuspaikan siirtäminen ns. Pitkäsenmutkaan, mistä kalat leviäisivät tasaisemmin ylä- ja alavirtaan
 - Paikassa olisi mahdollista peruuttaa kuorma-autolla suoraan rantaan
 - Se olisi myös suojaisempi kalastuspaineelta (metsärantaa).
- ❖ Rajavesikomissiolle on esitetty, että Venäjän Värtsilän siltojen liepeiltä raivattaisiin vanhan sillan jäänteet ja paikkaan patoutuneet ajopuiden jäänteet (tarkemmin edellä)
 - Veli-Matti Kaijomaa on edistänyt asiaa TE-keskuksessa
 - Raportoitu kahteen kertaan rajavesikomissiolle (Timo Kotkasaari, MMM).
 - Ilmeisesti asia on jumissa Venäjällä (käsittelyaika ollut jo yli 3 vuotta).
 - Tukos estää tehokkaasti kalojen nousun Jänisjokeen
 - Kaloja pääsee läpi lähinnä tulva-aikaan.
 - Eräiden tietojen mukaan mitään kalapatoa ei enää olisi, mutta asia on joka tapauksessa pyrittävä tarkistamaan.

- Esille tuli myös selvitystarve siitä, harjoitetaanko Venäjän Värtsilässä Jänisjokeen nousevien kalojen ryöstökalastusta sulkemalla koko joen vapaa uoma kalaverkoin.

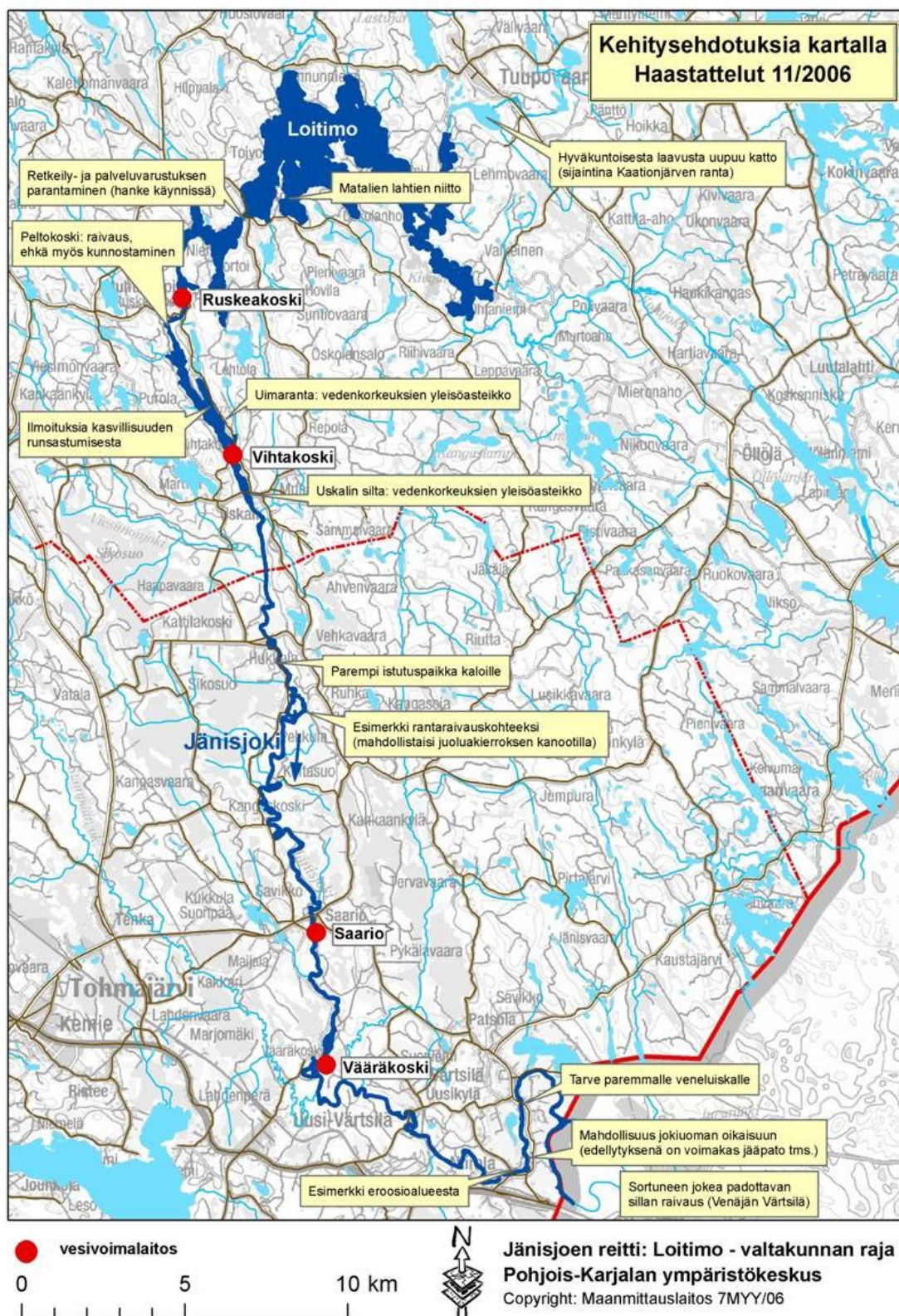
- virkistyskäyttöön, kalastukseen ja retkeilyyn (veneilymahdollisuudet, kalastuksen harrastamisen vaatimukset, retkeilyreittien määrä ja monipuolisuus, niiden palveluvarustuksen taso ja huollon toimivuus)?

- ❖ Jänisjoen retkeilyreittien ja kalastuskohteiden palveluvarustus on tyydyttävällä tasolla
 - Useimpien mielestä aluetta on kehitetty oikeaan suuntaan ja kalastuslupatulot voivat olla tänä päivänä merkittävä lisä osakaskuntien budjetissa.
 - Erään haastatellun mielestä erämaiseksi mainostettu jokireitti ei kaipaakaan retkeilyyn liittyviä rakenteita lainkaan.
- ❖ Kaationjärven rannalla on laavu, josta puuttuu katto (päällä on vain pressukate)
 - Ellei kattoa rakenneta pian, laavu lahoaa nopeasti käyttökelvottomaksi.
- ❖ Oskolankoskella toteutetaan hanke "Kosken ehostus ja toiminnan tehostus"
 - Esiintymislavan ja kokonpolttopaikan rakentaminen, raivaustyötä yms.
 - Hanke on käynnissä. Lisätietoa esim. Kyösti Vataselta.
- ❖ Nuotiopaikoilta on ajoittain, onneksi harvoin, loppunut polttopuu. Se on tuottanut retkeilijöille ongelmia. Polttopuuhuolto on kuntien ylläpitämä.
 - Laavujen ja nuotiopaikkojen hoidon periaatteiden tulisi olla kunnissa selkeästi tiedossa.
- ❖ Veneluiskan peruskunnostus on tarpeen Värtsilän sillan kupeeseen: nykyinen soraluiska on liian jyrkkä (käyttö vaatii vähintään maastoauton), eikä alueella ole muita mahdollisia veneenlaskupaikkoja. Virkistyskalastajat ovat valittaneet asiasta osakaskuntien edustajille. Parhaana ratkaisuna ehdotetaan betonisen veneluiskan rakentamista nykyisen paikalle.

ONGELMAT JA KEHITTÄMISTARPEET KARTALLE

5. Merkitkää karttaan ja kuvailkaa tarkemmin ne kohteet, joissa tiedätte olevan säännöstelystä aiheutuneita ongelmia tai muuta tarvetta kehittämiselle.

❖ Karttaan on merkitty tekstissä tarkemmin mainittuja kehittämiskohteita.



JÄNISJOEN HABITAATTIANALYYSI SEKÄ EROOSIOTÖRMIEN JA UOMAN PUUAINEKSEN KARTOITUS KESÄLLÄ 2008

Juha Riihimäki
Suomen ympäristökeskus
Tutkimusosasto, Vesistöalueiden integroitu tutkimusohjelma

JOHDANTO

Raportissa esitetään Jänisjoen säännöstelyn kehittämistä koskevan selvityksen osatutkimusta, jossa arvioitiin Loitimon alapuolisen Jänisjoen elinympäristöjen tilaa sekä ihmistoiminnan vaikutusta rantojen rakenteeseen ja kartoitettiin jokijakson eroosiotörmä sekä uomaan jokitörmiltä kaatuvan puuston määrää. Elinympäristöjen tilaan ja ihmistoiminnan vaikutuksen arviointiin käytettiin River Habitat Survey (RHS) menetelmää.

AINEISTO JA MENETELMÄT

RHS-menetelmä

RHS menetelmä on maastokartoitukseen perustuva menetelmä, joka on kehitetty Iso-Britanniassa. Sen avulla voidaan tuottaa tietoa hyödynnettäväksi jokiympäristön tilan arvioinnissa sekä valuma-alueen kunnostuksen ja luonnon monimuotoisuutta lisäävien toimenpiteiden suunnittelussa.

RHS on monipuolinen menetelmä jokikäytävän fyysisten ominaisuuksien ja eliöiden elinympäristöjen (habitaattien) laadun ja monimuotoisuuden kuvaukseen (Raven et al. 1998). Analyysin tulos kuvataan kahdella erilaisella indeksillä:

- HQA (Habitat Quality Assessment) on tunnusluku joka kuvaa erityisesti joen habitaattien monimuotoisuutta ja luonnontilaa ja on siten myös epäsuora indikaattori jokiluonnon biodiversiteetille.
- HMS (Human Modification Score) on tunnusluku joka kuvaa ihmisen jokikäytävässä aiheuttamien rakenteellisen muutoksen vakavuutta ja laajuutta.

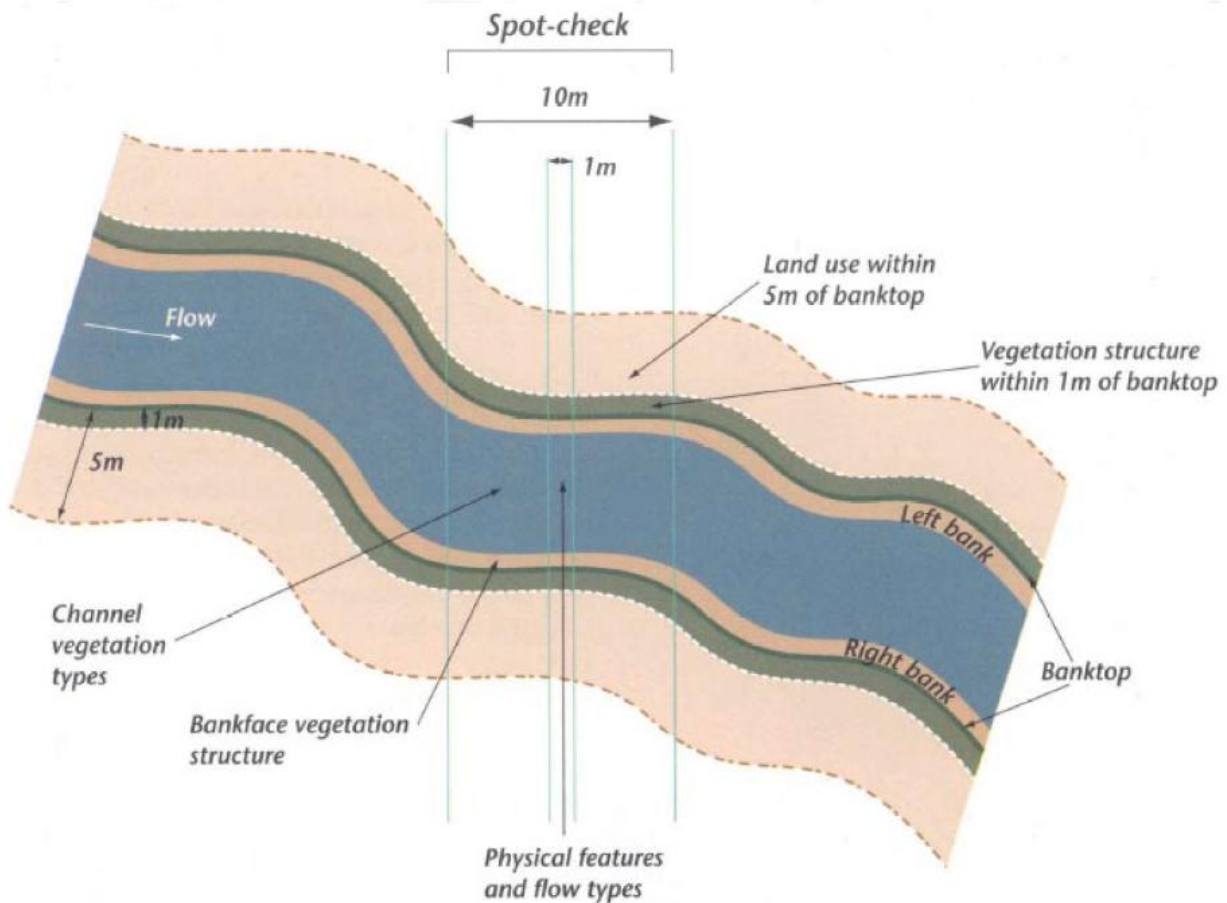
Maastotarkastelu tehdään satunnaisesti valituilta jokijaksoilta, noin 500m pituudelta jokitörmää pitkin, joko kummaltakin puolelta tai vain toiselta. Kohteeksi valittu jokijakso kuljetaan läpi kahden kertaan. Ensimmäisellä tehdään 50 m:n välein yhteensä 10 joen poikkisuuntaista tarkastelulinjaa (kuva 1), joilta kerätään tietoa jokiuomasta ja penkereiltä.

Uomasta tutkitaan 1) kasvillisuuden rakenne, 2) pohjan materiaali, 3) virtaamatyypit, 4) mahdolliset uomien muokkaukset, 5) muut erityispiirteet,

Penkereeltä tutkitaan 1) penkereen materiaali, 2) kasvillisuuden rakenne, 3) maankäyttö, 4) mahdolliset penkereen muokkaukset, 5) muut erityispiirteet.

Toisella tarkastelualueen läpikäynnillä arvioidaan aluetta kokonaisuutena ja kirjataan ylös myös mahdolliset fyysiset piirteet, jotka eivät tulleet esille linjojen yhteydessä.

Tämän tarkastelukerran aikana arvioidaan: 1) maankäyttö, 2) penkereen profiili, 3) metsäisyys ja sen erityispiirteet, 4) uoman piirteet, 5) uoman mittasuhteet, 6) keinotekoiset rakenteet, 7) merkit viime aikaisista kunnostuksista, 8) erityispiirteet, 9) yleiset ihmisen aikaansaamat piirteet kuten voimakas rehevöityneisyys.



Kuva 1. Kaavakuva 50 metrin välein tehtävän tarkastelulinjan kohteet ja tarkasteltavan alueen laajuus (kuva Raven ym.1998)

Maastotyövaiheen jälkeen lomakkeille koottu aineisto syötetään RHS-ohjelmaan, joka laskee HQA ja HMS-pisteet. Maastolomakkeille kootaan siis runsaasti tietoa eikä kaikkea sitä käytetä hyväksi indeksien laskennassa.

Jänisjoen RHS-aineisto kerättiin 9. – 12. kesäkuuta 2008. Loitimon alapuoliselta Jänisjoelta arvottiin kaikkiaan 6 RHS kohdetta. RHS kohteiden tuloksia vertaillaan Simojoella (Kuusela 2007), Muhoarjoella (Suomen ympäristökeskus, julkaisematon aineisto) sekä Näätämojoella ja Kuolajoella (Halmeenpää ym. 2007) tehtyjen RHS analyysien tuloksiin.

Eroosiotörmien ja uoman puuston kartoitus

Tutkimusalueen rannat kartoitettiin samaan aikaan kun RHS-aineisto kerättiin. Kartoitus tehtiin kulkemalla koko tutkittava jokijakso veneellä ja kirjaamalla eroosiotörmät, uomassa olevat tai uomaan kaatumassa olevat puut sekä muut merkittävimmät rakenteet maastolomakkeille ja tallentamalla kohteiden sijainti GPS laitteella ja valokuvaamalla kohde. Maastolomakkeiden tiedot kohteista, GPS-sijaintitiedot sekä valokuvat koottiin maastotöiden jälkeen paikkatietokantaan, joka toimitetaan Pohjois-Karjalan ympäristökeskukselle.

Tulosten tarkastelu

Jänisjoen RHS kohteille lasketut HMS ja HQA indeksit on koottu taulukkoon 1. Jänisjoen kuudella kohteella HMS arvot vaihtelivat välillä 0 – 17, HQA arvot vaihtelivat välillä 32 – 43.

Taulukko1. Jänisjoen RHS aineistosta lasketut indeksit.

Paikan numero	1	2	3	4	5	6
HMS (Habitat Modification Score)	1	1	17	2	0	0
HMS luokka	1	1	3	1	1	1
HQA (Habitat Quality Assessment)	38	43	41	39	39	32
Virtaustyyppi	4	4	6	4	6	3
Pohjamateriaali	3	2	2	2	3	3
Uoman piirteet	0	0	0	0	0	0
Rantojen piirteet	5	9	4	2	2	4
Rantojen kasvillisuuden rakenne	12	12	12	12	11	8
Kaarresärkät	0	0	0	0	0	0
Uoman kasvillisuus	5	4	4	6	4	4
Maankäyttö	0	3	4	4	4	2
Puusto	9	9	9	9	9	8
Eriyiset piirteet	0	0	0	0	0	0

Kaikkien RHS-kohteiden ihmistoiminnan vaikutusta kuvaava HMS-arvo osittaa hyvää tilaa ja vähäistä ihmistoiminnan habitaattia muokkaavaa toimintaa, lukuun ottamatta kohdetta 3, jolle alueelle sattui Saarion silta ja voimalaitos rakennettuine yläaltaineen.

HQA-arvot osoittavat habitaattien laadun olevan jokseenkin keskitasoa ja vaihtelevan melko vähän kohteiden välillä.

Eroosiotörmien määrä kartoitetulla alueella on melko suuri (taulukko 2.) On tosin huomattava että valtaosa eroosiotörmäksi luokitelluista kohteista oli suhteellisen pieniä (kuva 2) ja monet törmistä eivät näyttäneet erityisen aktiivisilta (kuva 3).

Uomaan kaatuneen tai kaatuvan puun tarkkaa määrää on hyvin vaikea arvioida. Kartoituksessa huomioitiin ainoastaan suurimmat ja selkeimmät puunrungot, suuri määrä pieniä uomaankaatuvia puita jätettiin kokonaan huomiotta. Siitä huolimatta puita kartoitettiin kaikkiaan 95 kappaletta.

Taulukko 2. Uomasta kartoitetut rakenteet

Tyyppi	Lukumäärä
Eroosiotörmä	44
Kaatuva puu	10
Uomassa oleva puu	85
Pato	4
Muu	10
Yhteensä	153



Kuva 2. Pienialainen eroosiotörmä



Kuva 3. Suuri, jokseenkin passiivinen eroosiotörmä.

Johtopäätökset

RHS-menetelmällä laskettujen indikaattoreiden arviointi tulee tehdä vertaamalla tuloksia fysikaalisilta piirteiltään samantyyppisiin jokiin. Suomessa menetelmää on kuitenkin käytetty niin vähän ettei vastaavan tyyppiseltä joelta ole välttämättä vertailuaineistoa ja RHS kohteiden valinnassa olevat erot on otettava huomioon.. Jänisjoen aineistoa voidaan verrata esimerkiksi Simojoella tehtyyn arvioon (taulukko 3), jossa kaikkiaan 11 kohdetta kartoitettiin RHS menetelmällä. Simojoella HMS-indeksin arvot vaihtelivat välillä 0 – 5 eli Jänisjoen tulokset ovat tähän nähden hyvin samansuuntaisia lukuun ottamatta Saarion RHS kohdetta. Myös Muhosjoella korkeimman HMS indeksin saanut kohde on joen alaosalla sijaitsevan vedenpuhdistamon ja pohjapadon vuoksi selkeästi ihmistoiminnan muuttama. Näätänojokeen ja Kuolajokeen verrattaessa Jänisjoen kohteiden HMS arvot ovat myös hyvin yhteneväisiä.

Taulukko 3. Jänisjoen RHS indeksien vertailu muiden jokien arvoihin.

	Indeksien vaihteluväli				
RHS indeksi	Jänisjoki	Simojoki	Muhosjoki	Näätänojoki	Kuolajoki
HMS	0 - 17	0 - 5	0 - 18	0 - 2	0 - 7
HQA	32 - 43	46 - 60	32 - 58	40 - 54	36 - 61
Kohteiden lkm	6	11	8	5	11

HMS indeksien perusteella voidaan kohteen luonnontilaa arvioida esimerkiksi seuraavanlaisella luokittelulla (taulukko 4):

Taulukko 4. Jänisjoen RHS kohteiden luonnontilan luokittelu ja vertailu muiden jokien arvoihin.

		Tutkimuskohteiden lukumäärä				
HMS	Jokiuoman tila	Jänisjoki	Simojoki	Muhosjoki	Näätänojoki	Kuolajoki
0	Luonnontilainen	2	4	2	1	6
1 – 2	Lähes luonnontilainen	3	2	3	4	3
3 – 8	Pääosin muuttumaton		3	1		2
9 – 20	Selvästi muutettu	1		2		
21 – 44	Merkittävästi muutettu					
> 44	Erittäin voimakkaasti muutettu					

HQA indeksin arvoja jokien välillä vertailtaessa nähdään Jänisjoen arvojen jäävän vaihteluvälin yläpäässä alemmalle tasolle kuin vertailujoissa. Tulkittaessa on kuitenkin otettava huomioon että muiden jokien RHS kohteiden valintaa ei ole tehty aidosti satunnaistamalla vaan useimmissa tapauksissa vertailujokien RHS kohteet on sijoitettu tarkoituksella koskipaikkojen läheisyyteen ja tämä on vaikuttanut siihen, että osa muiden jokien kohteista on saanut huomattavan korkeita HQA indeksin arvoja mm. virtaustyyppien ja pohjanlaadun monimuotoisuuden takia.

HQA arvojen muita jokia alhaisempiin arvoihin saattaa jossain määrin olla syynä myös maastotöiden ajoittuminen alkukesään. Uoman kasvillisuuden monimuotoisuus on yksi indeksin arvoon vaikuttava tekijä eikä kasvillisuus ole kasvukauden aikaisessa vaiheessa ole vielä täysin kehittynyt ja yhtä helposti havaittavissa kuin myöhemmin kesällä. Selkeimpiä HQA arvoa alentavia tekijöitä näyttäisivät olevan virtaustyyppien ja pohjanlaadun monotonisuus, ja tästä johtuva uoman monimuotoisuuden vähyys (kts. taulukko 1). Virtaustyyppi riippuu suuresti sekä pohjan laadusta että uoman poikkileikkauksesta ja gradientista suhteessa uomassa virtaavaan vesimäärään. Jänisjoen tilanteessa tekijät ovat säännöstelyn virtaamaa muuttavaa vaikutusta lukuun ottamatta luonnollisia eikä ihmistoiminnan voi katsoa merkittävästi alentavan habitaattien laatua.

Kirjallisuus

Halmeenpää, H., P. Niemelä, J. Alahuhta, N. Dvornikova, H. Erkinaro, K. Heikkinen, S. Kotov, N. Masyk, K. Meissner, J. Riihimäki, K.-M. Vuori and M. Zueva 2007. Ecological state of the Kola River, Northwestern Russia – The Kola Water Quality –project. – The Finnish Environment 28/2007.

Kuusela, H. 2007. River Habitat Survey: Simojoen hydromorfologinen tila – Teoksessa Nenonen, S. ja Liljaniemi, P. (toim.) Simojoen tila ja kunnostus – Simojoki Life. – Suomen ympäristö 13/2007.

Raven, P.J, N.T.H. Holmes, F.H. Dawson, P.J.A. Fox, M. Everard, I.R. Fozzard and K.J. Rauen 1998. River Habitat Quality, Environment Agency 86 p.

JÄNISJOEN HABITAATTIANALYYSI SEKÄ EROOSIOTÖRMIEN JA UOMAN PUUAINEKSEN KARTOITUS KESÄLLÄ 2008

Juha Riihimäki
Suomen ympäristökeskus
Tutkimusosasto, Vesistöalueiden integroitu tutkimusohjelma

AINEISTO JA MENETELMÄT

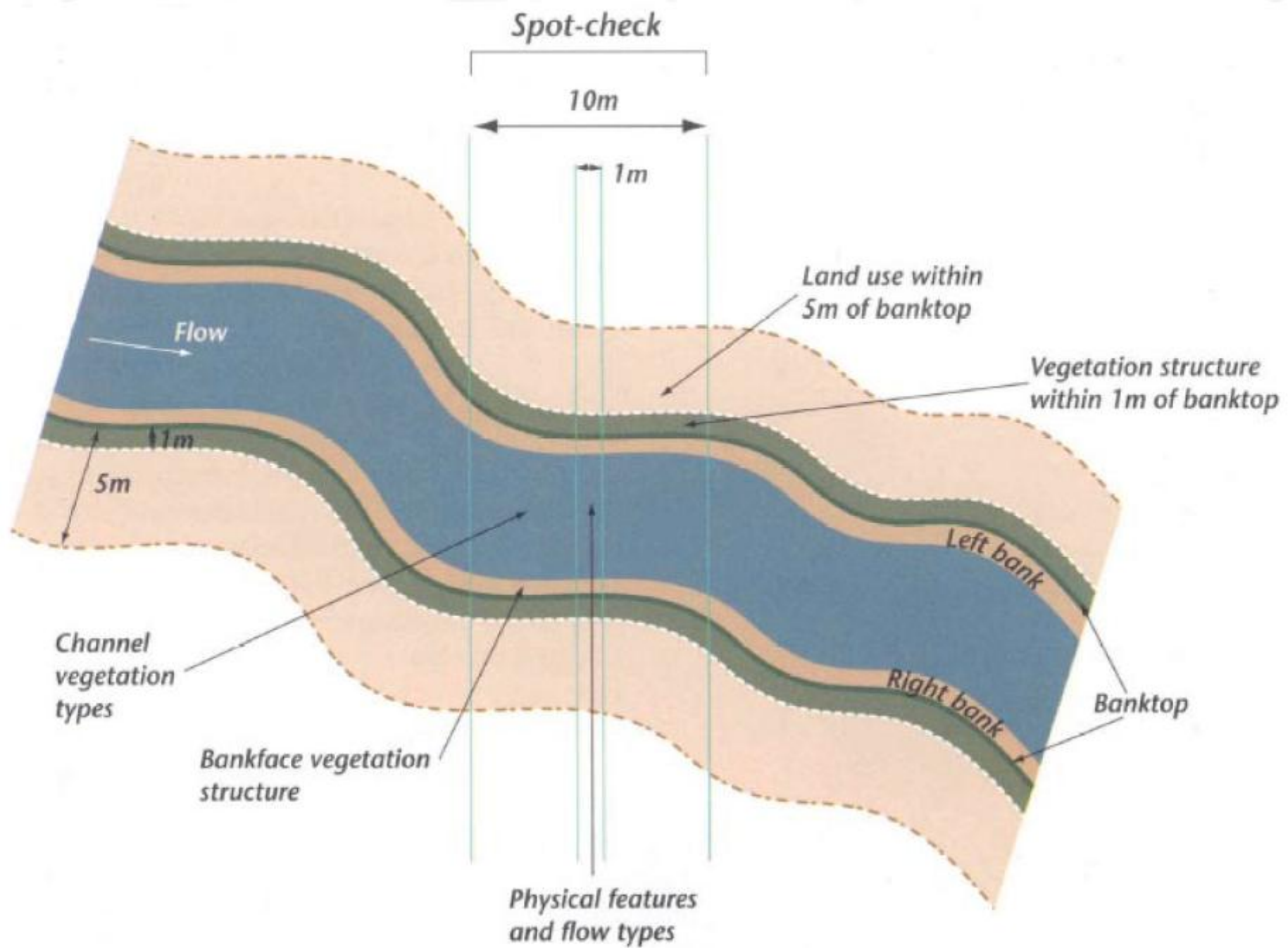
- Kohdealueena Loitimon alapuolinen Jänisjoki Oskolankoskelta Värtsilään rajavyöhykkeen alkuun
- Menetelmänä River Habitat Survey (RHS)
 - Perustuu maastokartoitukseen, kehitetty Iso-Britanniassa.
 - Menetelmä jokikäytävän fyysisten ominaisuuksien ja eliöiden elinympäristöjen (habitaattien) laadun ja monimuotoisuuden kuvaukseen
- Analyysin tulos kuvataan kahdella erilaisella indeksillä:
 - HQA (Habitat Quality Assessment) on tunnusluku joka kuvaa erityisesti joen habitaattien moni-muotoisuutta ja luonnontilaan ja on siten myös epäsuora indikaattori jokiluonnon biodiversiteetille.
 - HMS (Human Modification Score) on tunnusluku joka kuvaa ihmisen jokikäytävässä aiheuttamien rakenteellisen muutoksen vakavuutta ja laajuutta

AINEISTO JA MENETELMÄT

- Maastotarkastelu tehdään satunnaisesti valituilta noin 500m pituisilta jokijaksoilta
- Kohdealueena Loitimon alapuolinen Jänisjoki Oskolankoskelta Värtsilään rajavyöhykkeen alkuun
- Menetelmänä River Habitat Survey (RHS)
 - Perustuu maastokartoitukseen, kehitetty Iso-Britanniassa.
 - Menetelmä jokikäytävän fyysisten ominaisuuksien ja eliöiden elinympäristöjen (habitaattien) laadun ja monimuotoisuuden kuvaukseen
 - Analyysin tulos kuvataan kahdella erilaisella indeksillä:
 - HQA (Habitat Quality Assessment) on tunnusluku joka kuvaa erityisesti joen habitaattien monimuotoisuutta ja luonnontilaan ja on siten myös epäsuora indikaattori jokiluonnon biodiversiteetille.
 - HMS (Human Modification Score) on tunnusluku joka kuvaa ihmisen jokikäytävässä aiheuttamien rakenteellisen muutoksen vakavuutta ja laajuutta

RHS

- Maastotarkastelu tehdään satunnaisesti valituilta noin 500m pituisilta jokijaksoilta
- Kohteeksi valittu jokijakso kuljetaan läpi kahteen kertaan. Ensimmäisellä tehdään 50 m:n välein yhteensä 10 joen poikkisuuntaista tarkastelulinjaa (spot-check), joilta kerätään tietoa jokiuomasta ja penkereiltä
- Toisella tarkastelualueen läpikäynnillä arvioidaan aluetta kokonaisuutena ja kirjataan ylös myös mahdolliset fysikaaliset piirteet, jotka eivät tulleet esille linjojen yhteydessä (sweep-up).



Havainnoitava parametri	Kymmenellä "spot-check" -pisteellä	Koko 500 m pituisella "sweep- up"-jaksolla
Vallitseva laakson muoto		x
Vallitseva uoman pohjamateriaali	x	
Vallitseva lähirannan materiaali	x	
Virtaustyyppit	x	x
Uoman ja lähirannan keinotekoiset muutokset	x	x
Lähirannan ja rantatörmän kasvillisuuden rakenne	x	
Uoman kasvillisuustyyppit	x	x
Rantatörmän profiili		x
Lähirannan puusto		x
Uoman habitaattien ominaisuudet	x	x
Keinotekoiset ominaisuudet	x	x
Erityisiä huomiota herättävät ominaisuudet		x
Maankäyttö	x	x

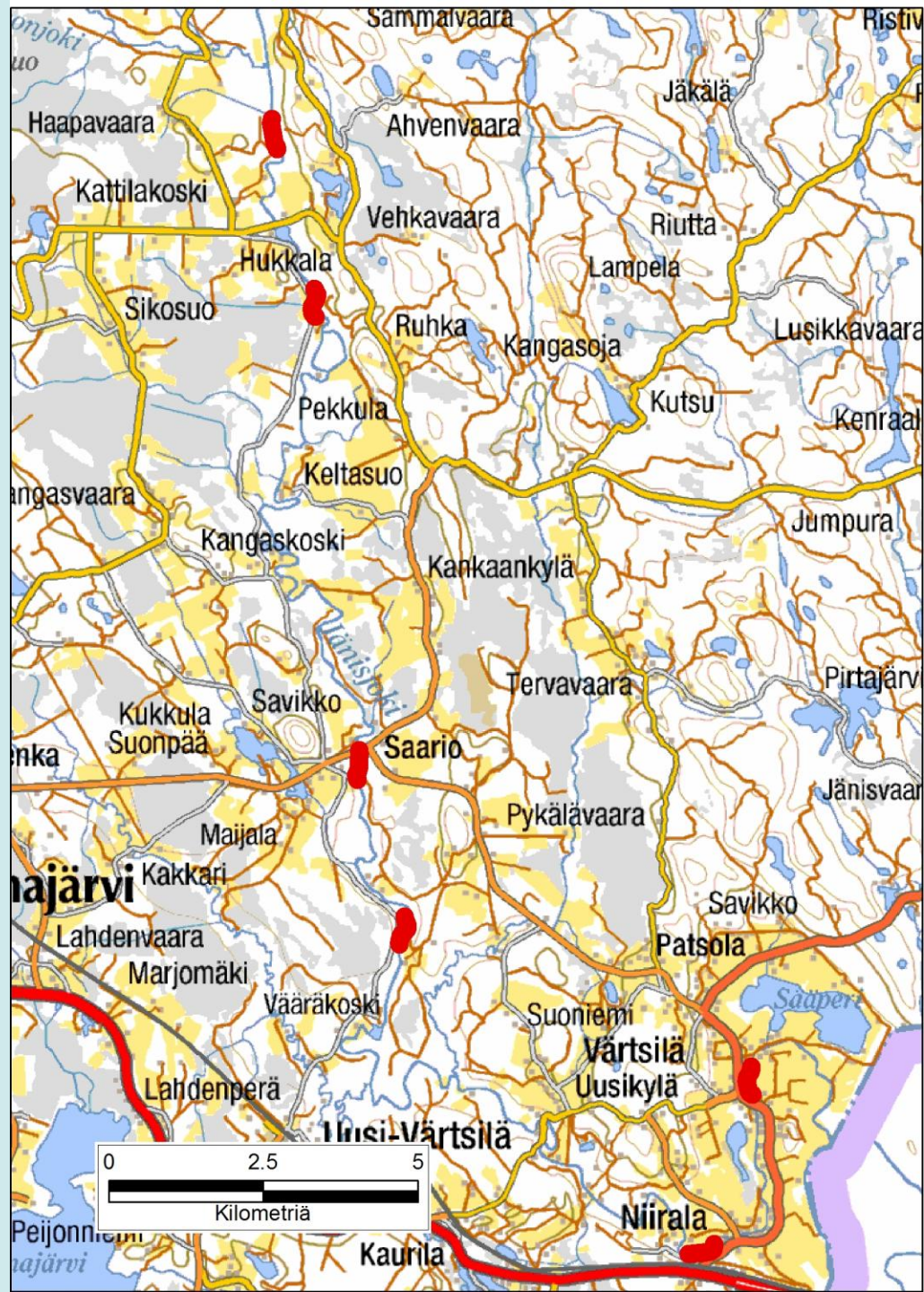
Eroosiotörmien ja uoman puuston kartoitus

- Kartoitus tehtiin kulkemalla koko tutkittava jokijakso veneellä ja kirjaamalla eroosiotörmät, uomassa olevat tai uomaan kaatumassa olevat puut sekä muut merkittävimmät rakenteet maastolomakkeille ja tallentamalla kohteiden sijainti GPS laitteella ja valokuvaamalla kohde. Maastolomakkeiden tiedot kohteista, GPS-sijaintitiedot sekä valokuvat koottiin maastotöiden jälkeen paikkatietokantaan, joka toimitetaan Pohjois-Karjalan ympäristökeskukselle.

TULOKSET

- RHS
- Eroosiotörmien ja uoman puuston kartoitus

Jänisjoen RHS kohteet



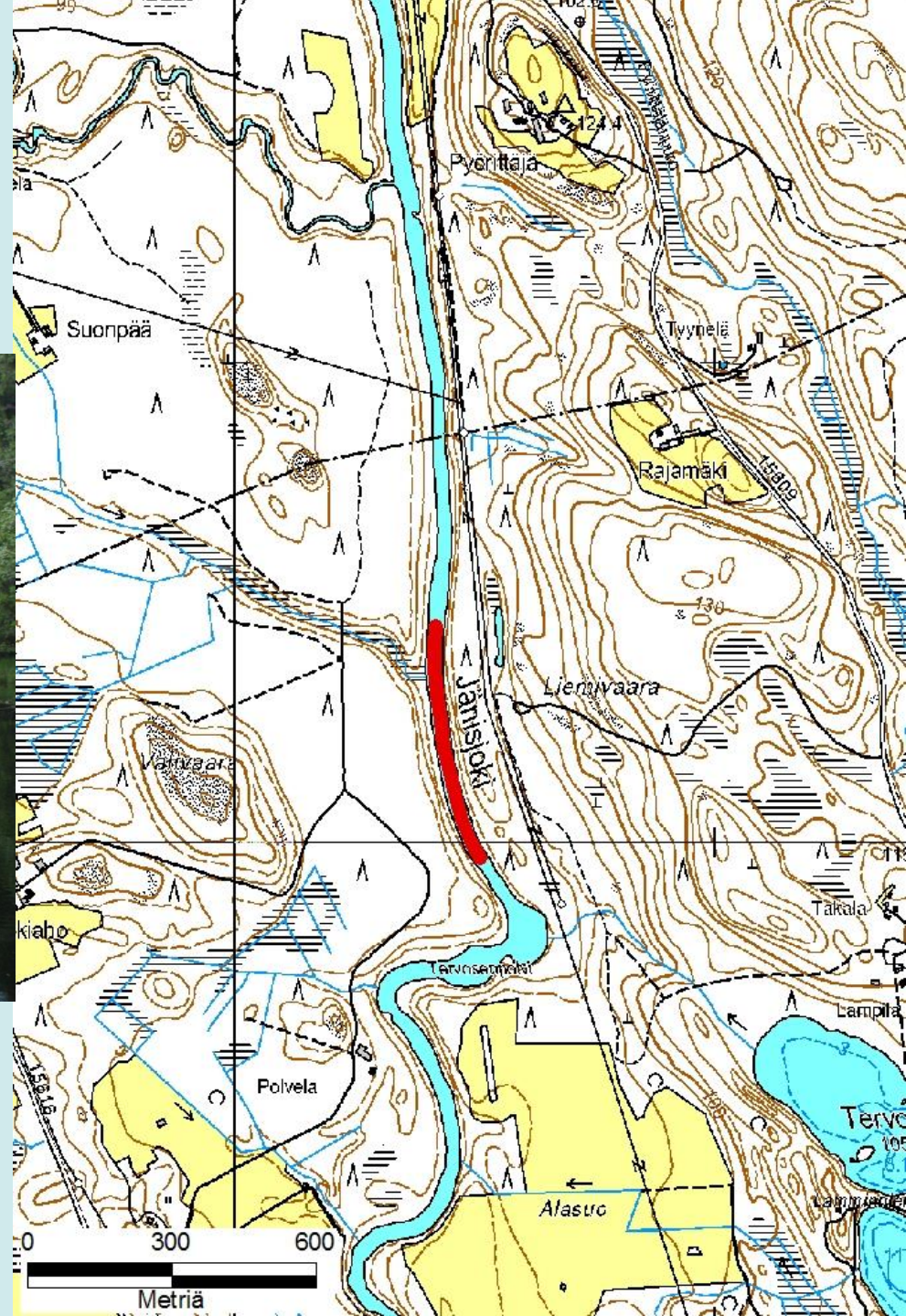
RHS-analyysin tulokset

Paikan numero	1	2	3	4	5	6
HMS (Habitat Modification Score)	1	1	17	2	0	0
HMS luokka	1	1	3	1	1	1
HQA (Habitat Quality Assessment)	38	43	41	39	39	32
Virtaustyyppi	4	4	6	4	6	3
Pohjamateriaali	3	2	2	2	3	3
Uoman piirteet	0	0	0	0	0	0
Rantojen piirteet	5	9	4	2	2	4
Rantojen kasvillisuuden rakenne	12	12	12	12	11	8
Kaarresärkät	0	0	0	0	0	0
Uoman kasvillisuus	5	4	4	6	4	4
Maankäyttö	0	3	4	4	4	2
Puusto	9	9	9	9	9	8
Erietyiset piirteet	0	0	0	0	0	0

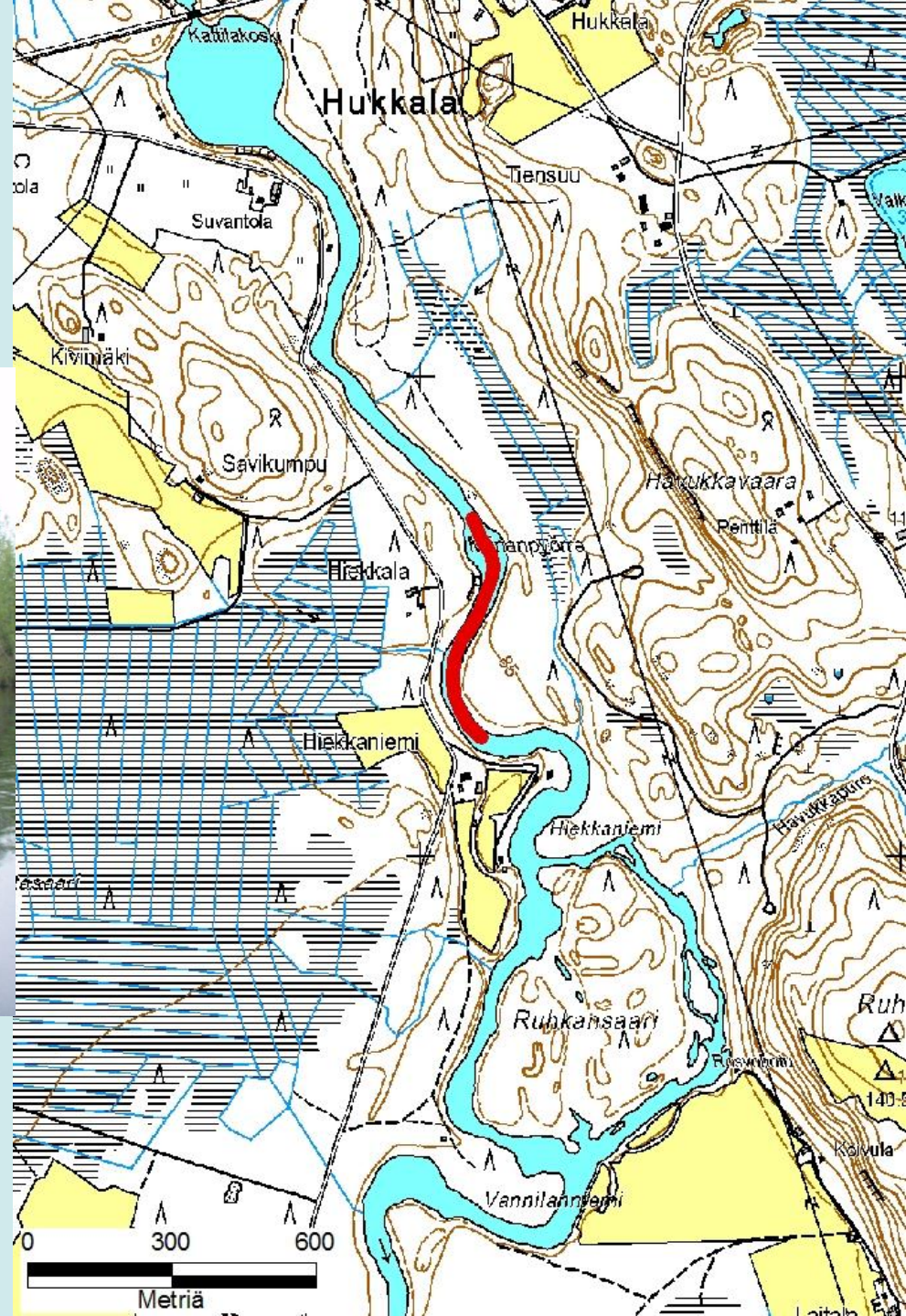
Kaikkien RHS-kohteiden HMS-arvo kuvaa hyvää tilaa ja vähäistä ihmistoiminnan habitaattia muokkaavaa toimintaa, lukuun ottamatta kohdetta 3, jolle alueelle sattui Saarion silta ja voimalaitos.

HQA-arvot osoittavat habitaattien laadun olevan jokseenkin keskitasoa ja vaihtelevan melko vähän kohteiden välillä.

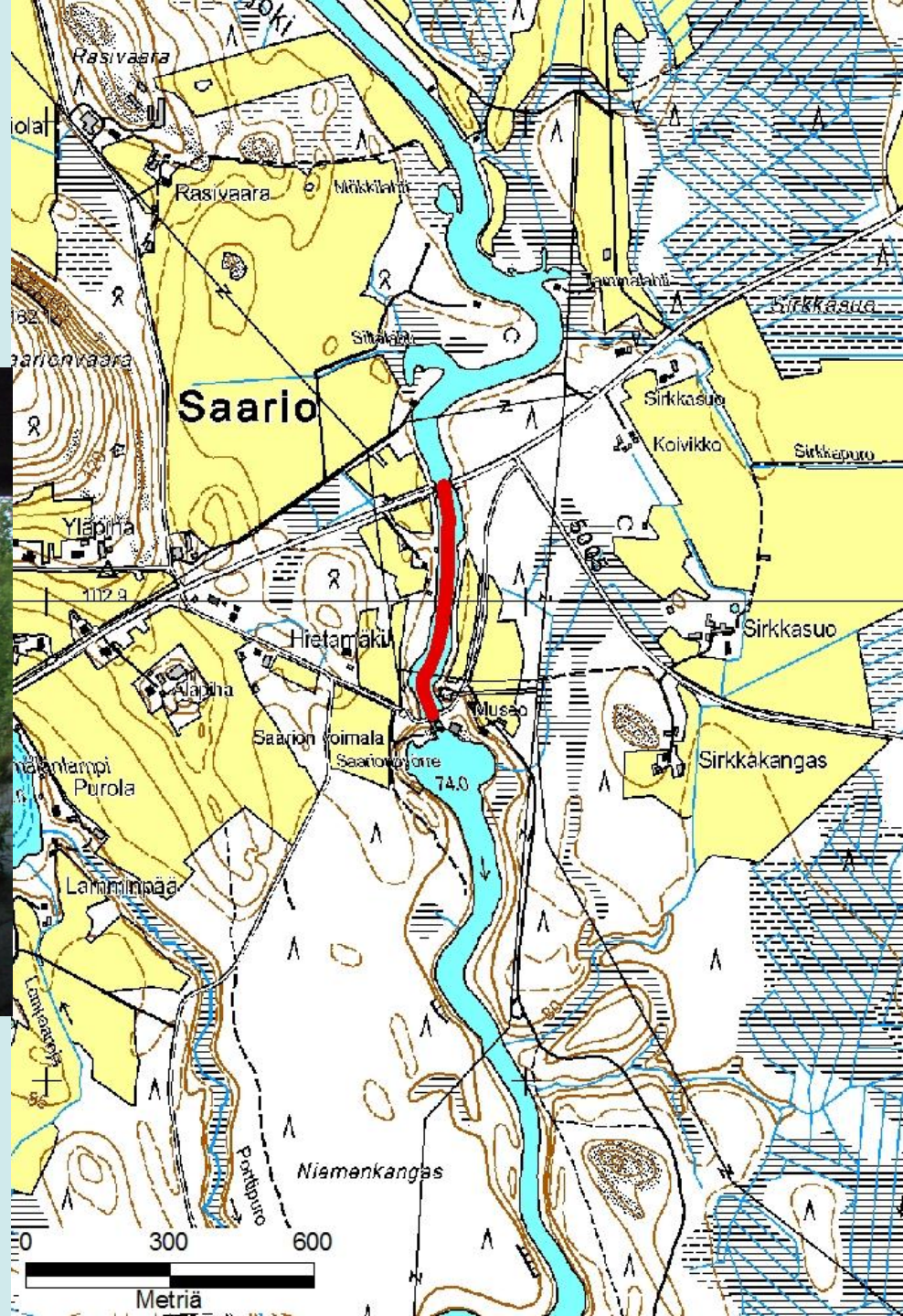
RHS_1



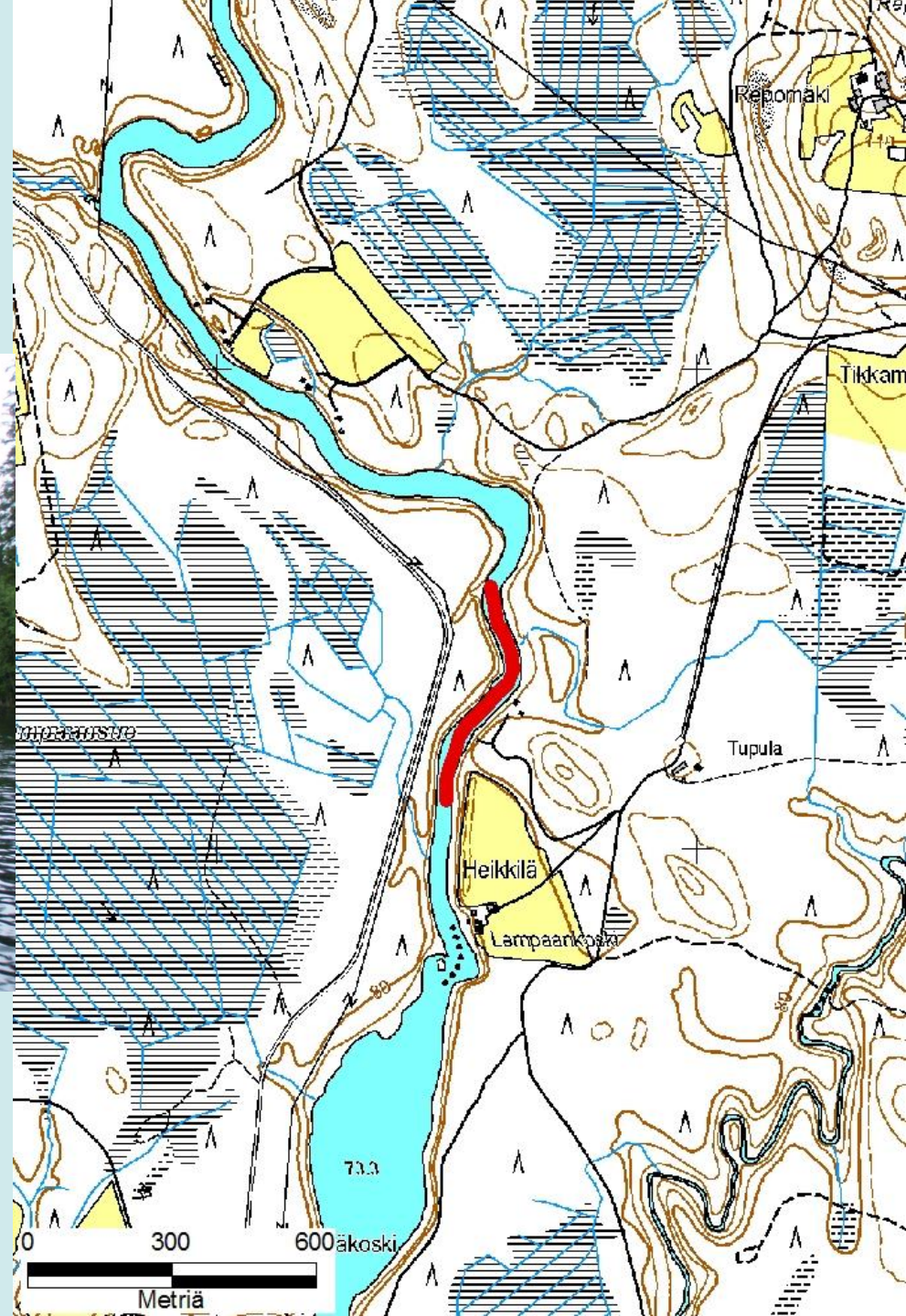
RHS_2



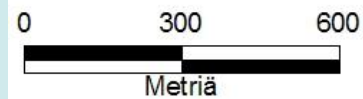
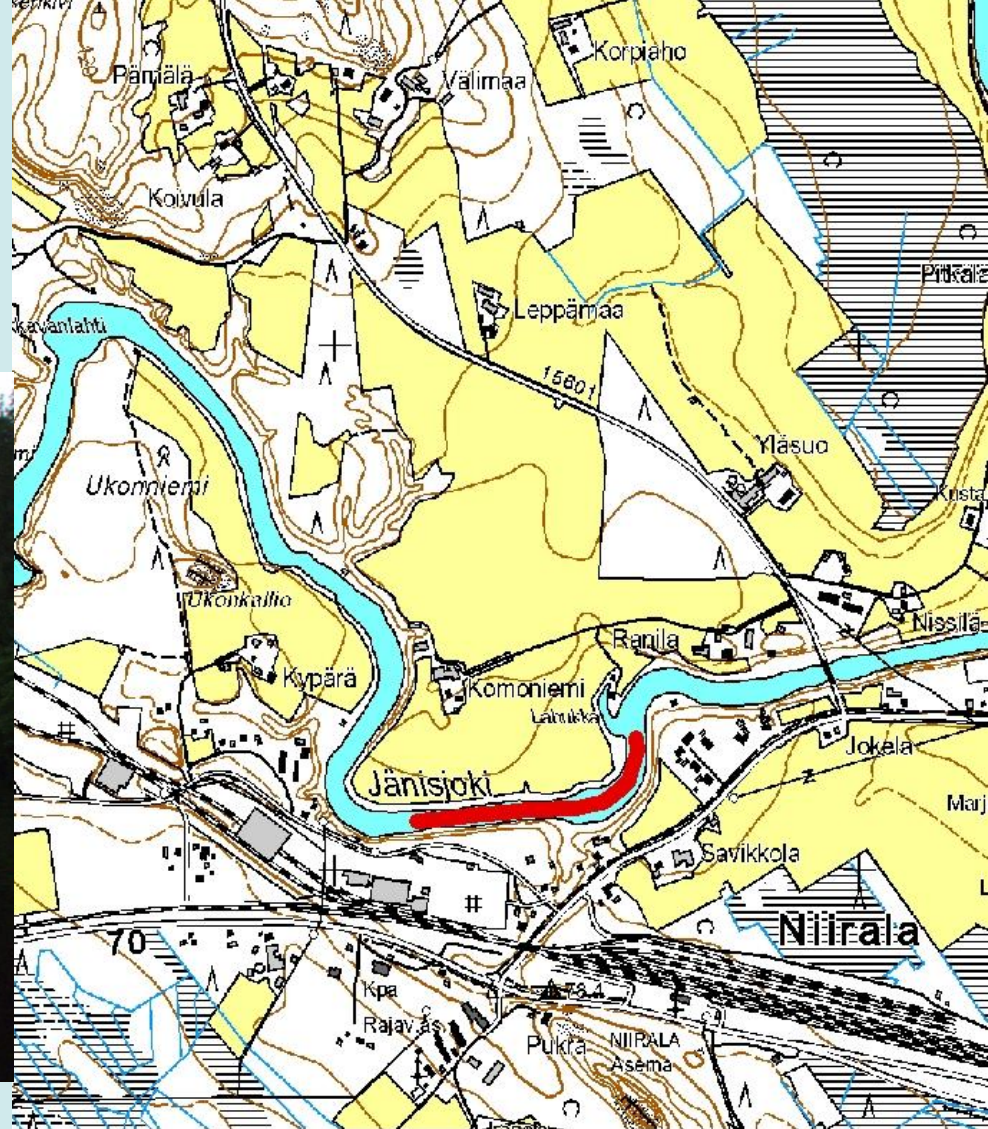
RHS_3



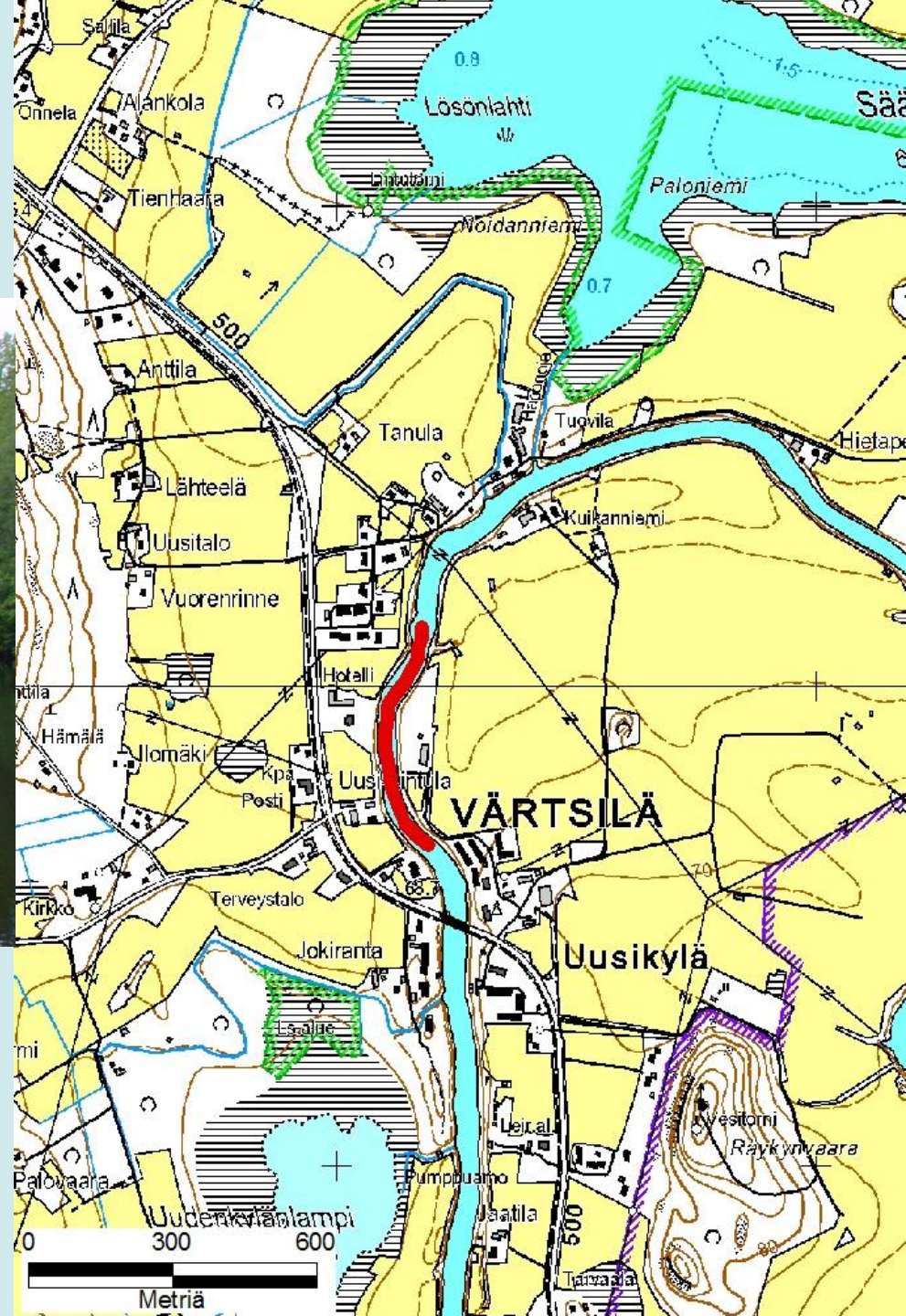
RHS_4



RHS_5



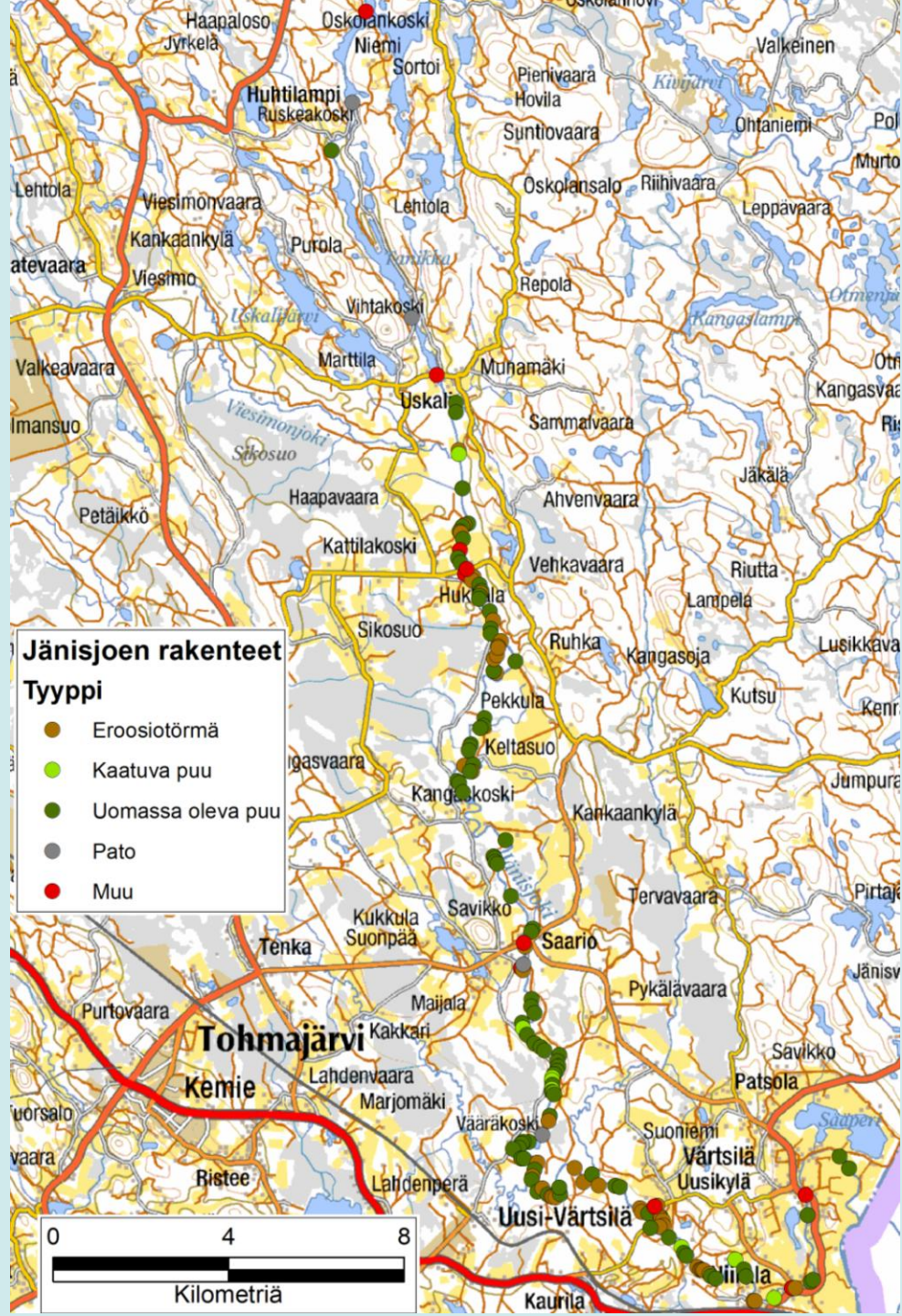
RHS_6



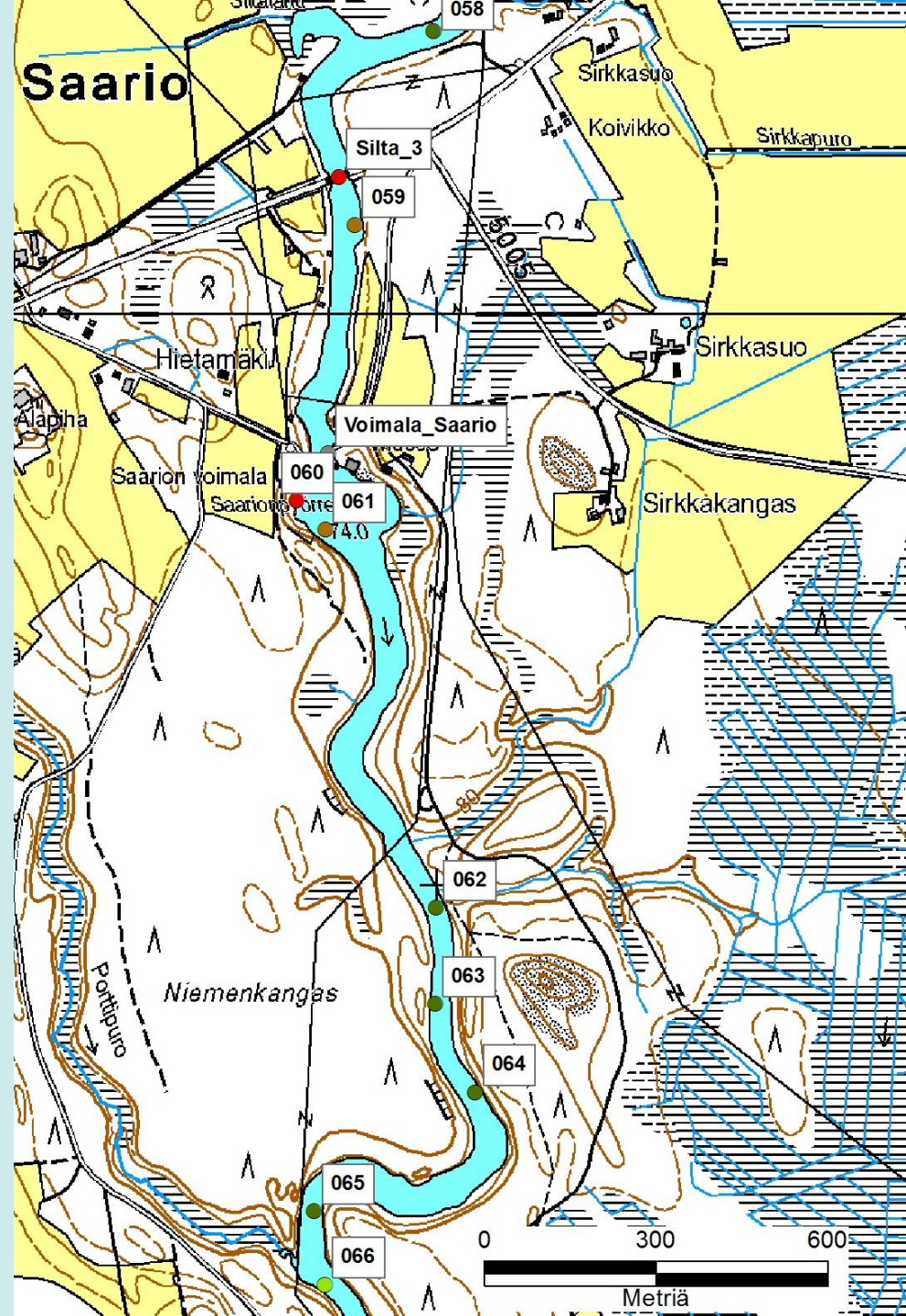
Tutkimusalue ja uomasta kartoitetut kohteet

Uomasta kartoitetut rakenteet

Tyyppi	Lukumäärä
Eroosiotörmä	44
Kaatuva puu	10
Uomassa oleva puu	85
Pato	4
Muu	10
Yhteensä	153



Esimerkki uoman
rakenteiden
merkinnästä kartalle.



Johtopäätökset

Jänisjoen RHS indeksien vertailu muiden jokien arvoihin.

	Indeksien vaihteluväli				
RHS indeksi	Jänisjoki	Simojoki	Muhosjoki	Näätämöjoki	Kuolajoki
HMS	0 - 17	0 - 5	0 - 18	0 - 2	0 - 7
HQA	32 - 43	46 - 60	32 - 58	40 - 54	36 - 61
Kohteiden lkm	6	11	8	5	11

Jänisjoen RHS kohteiden luonnontilan luokittelu ja vertailu muiden jokien arvoihin.

		Tutkimuskohteiden lukumäärä				
HMS	Jokiuoman tila	Jänisjoki	Simojoki	Muhosjoki	Näätämöjoki	Kuolajoki
0	Luonnontilainen	2	4	2	1	6
1 – 2	Lähes luonnontilainen	3	2	3	4	3
3 – 8	Pääosin muuttumaton		3	1		2
9 – 20	Selvästi muutettu	1		2		
21 – 44	Merkittävästi muutettu					
> 44	Erittäin voimakkaasti muutettu					

Johtopäätökset

- Jänisjoen HQA arvot jäävät vaihteluvälin yläpäässä alemma tasolle kuin vertailujoissa.
- Syy:
 - muiden jokien RHS kohteiden valintaa ei ole tehty aidosti satunnaistamalla.
 - maastotöiden ajoittuminen alkukesään. Kasvillisuus ei ole kasvukauden aikaisessa vaiheessa ole vielä täysin kehittynyt ja yhtä helposti havaittavissa kuin myöhemmin kesällä.

Johtopäätökset

- Selkeimpiä HQA arvoa alentavia tekijöitä näyttäisivät olevan virtaustyyppien ja pohjanlaadun monotonisuus, ja tästä johtuva uoman monimuotoisuuden vähyys
- Virtaustyyppi riippuu suuresti sekä pohjan laadusta että uoman poikkileikkauksesta ja gradientista suhteessa uomassa virtaavaan vesimäärään. Jänisjoen tilanteessa tekijät ovat säännöstelyn virtaamaa muuttavaa vaikutusta lukuun ottamatta luonnollisia eikä ihmistoiminnan voi katsoa merkittävästi alentavan habitaattien laatua.

KIITOS



JÄNISJOEN PÄÄUOMAN KALATALOUEDELLISTEN KUNNOSTUSEDELLYTYSTEN KARTOITUS

Virtakutuiset kalalajit



Juha Rouvinen

Sisältö

1. YLEISTÄ.....	3
2. KARTOITUS.....	3
2.1. Peltokoski	5
2.2. Vihtakoski	7
2.3. Vääräkoski	9
2.4. Patsolankoski.....	10
3. YHTEENVETO	12
LIITTEET	13

Kannen kuva on otettu Ruskeakosken voimalaitoksesta.

1. YLEISTÄ

Loitimosta Jänisjoki laskee runsaan 50 km:n matkalla Joensuun Tuupovaaran ja Kiihtelysvaaran sekä Tohmajärven ja Värtsilän kuntien kautta Venäjän rajalle ja edelleen Jänisjärveen. Jänisjokeen on Suomen puolella rakennettu neljä vesivoimalaitosta, nimittäin Ruskeakosken, Vihtakosken, Saarion ja Vääräkosken voimalat. Joen patoamisen ja allastamisen seurauksena virta- tai koskipaikkoja on jäljellä vain muutama.

Jänisjoen keskivirtaama on ympäristökeskuksen tilaston mukaan ollut Ruskeakosken voimalaitoksen kohdalla keväisin noin 44 m³/s (toukokuun tilanne vuosina 1973–2002).

Jänisjokeen laskee useita sivujokia ja puroja. Näistä ainakin Riuttapurossa ja Kemppeanjoessa on sähkökoekalastuksissa havaittu vastakuoriutuneita taimenenpoikasia. Itse Jänisjoesta ei pienpoikasia ole löydetty.

2. KARTOITUS

Jänisjoen pääuomaa kartoitettiin 25. ja 28. toukokuuta 2009. Tarkoitus oli selvittää, voidaanko Loitimon ja valtakunnanrajan välistä jokea muokata kalataloudellisia kunnostusmenetelmiä käyttäen virtakutuisille kalalajeille nykyistä paremmin soveltuvaksi.

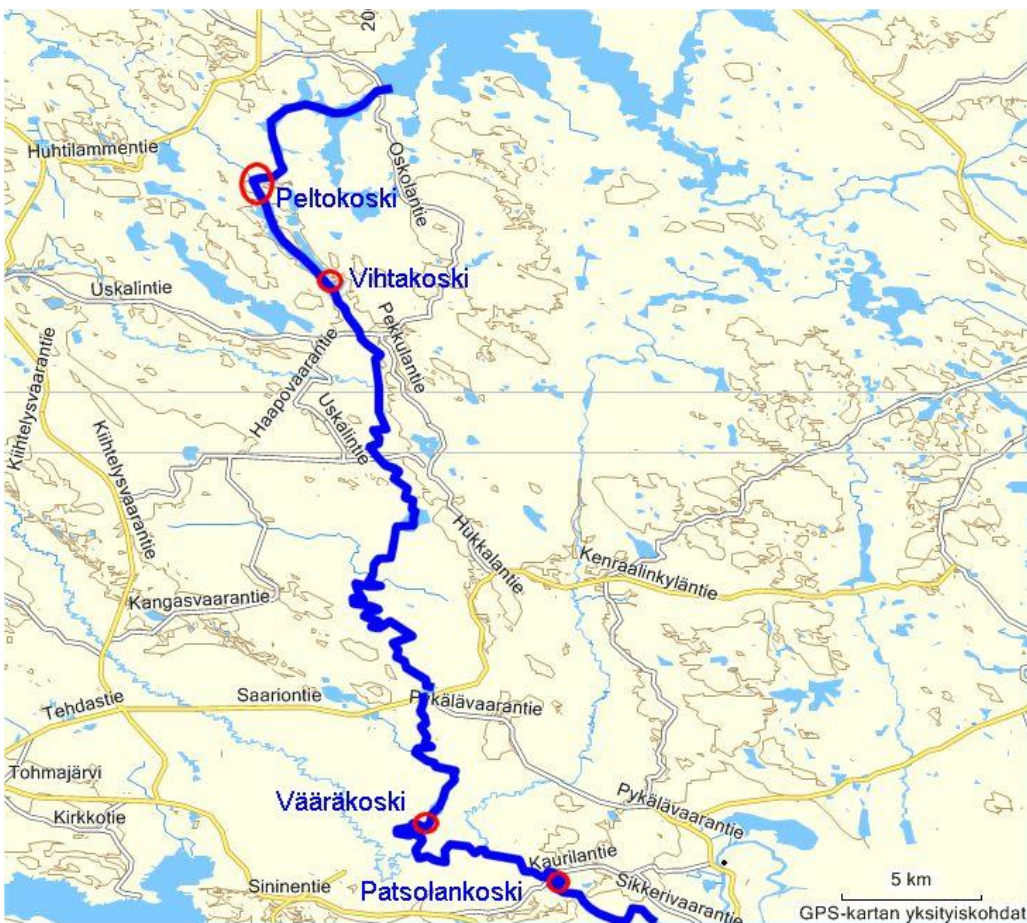
Kartta- ja ilmakuvien perusteella Jänisjoesta valittiin 14 kohdetta. Nämä olivat lähinnä entisiä koskialueita, voimalaitos- ja ohijuoksutus uomia sekä Jänisjokeen laskevien jokien yhtymäkohtia (liitekartta).

Suurin osa Jänisjoesta ei tämän nykyisessä muodossa sovellu virtakutuisille kalalajeille, sillä virtaus on joessa yleensä erittäin hidas, uoma leveä ja pääosin kivetön (kuva 1).

Tutkituista kohteista vain neljässä kalataloudellinen kunnostus osoittautui joen nykyisten käyttömuotojen puitteissa tarkoituksenmukaiseksi. Näitä olivat Peltokosken alue, Vihtakosken voimalaitoksen ohijuoksutus uomat, Vääräkosken voimalaitoksen alapuolinen uoma sekä Patsolankoski (kuva 2).



Kuva 1. Suurin osa Jänisjoen pääuomasta on kuvassa näkyvän Porttipuron ja Jänisjoen yhtymäkohdan tavoin järvimäistä.



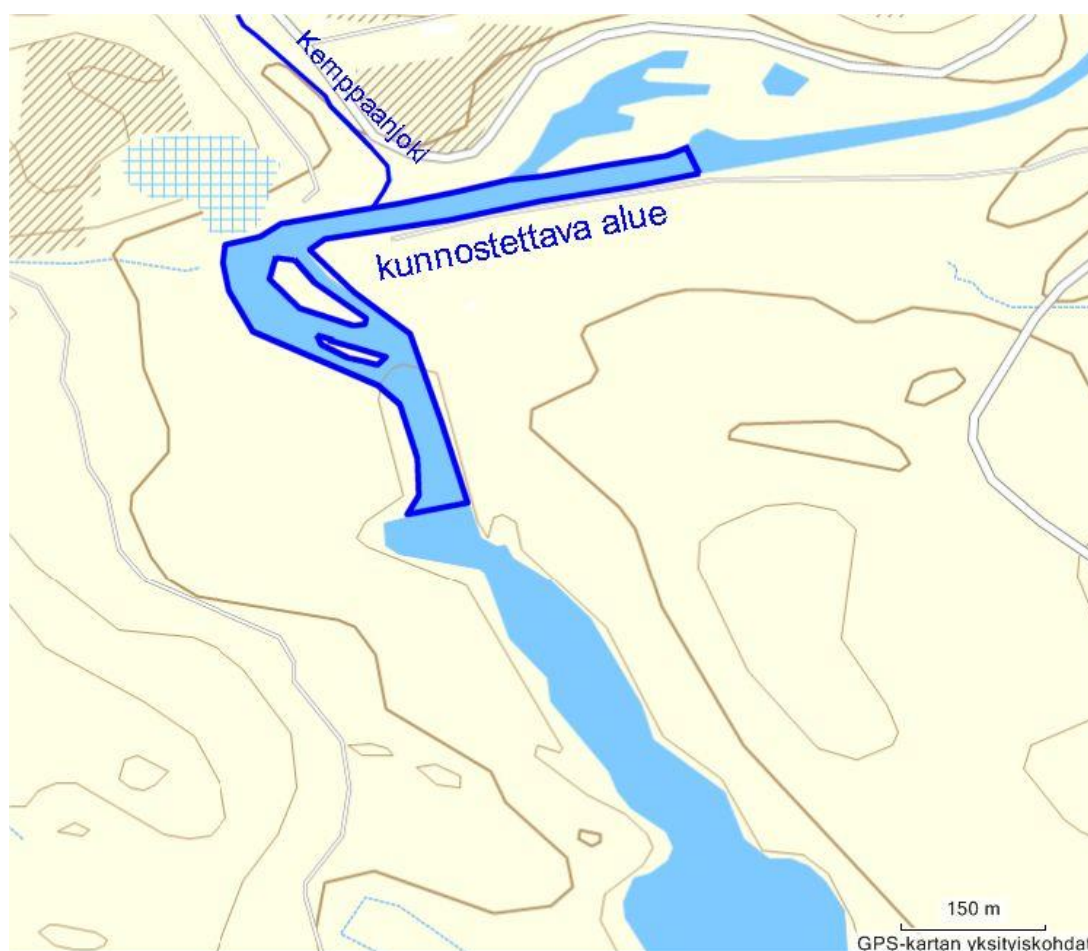
Kuva 2. Karttakuva Loitimon alapuolisesta osasta Jänisjokea (sininen tummennus). Kohteet, jotka on katsottu kunnostusta vaativiksi, on ympyröity karttaan.

2.1. Peltokoski

Kunnostettava alue olisi laajuudeltaan noin 12 000 m². Työ tehtäisiin kalataloudellisissa kunnostuksissa käytetyin menetelmin.

Muokattava koskenosa alkaisi Ylä-Peltokosken jälkeen koordinaateissa 3677618 ja 6928553, eli paikassa, jossa uoma muodostaa alavirtaan oikealle rannalle pienen pohjukan. Joki on tällä kohtaa runsaat 10 m leveä, avoin ja suojatton (kuva 4).

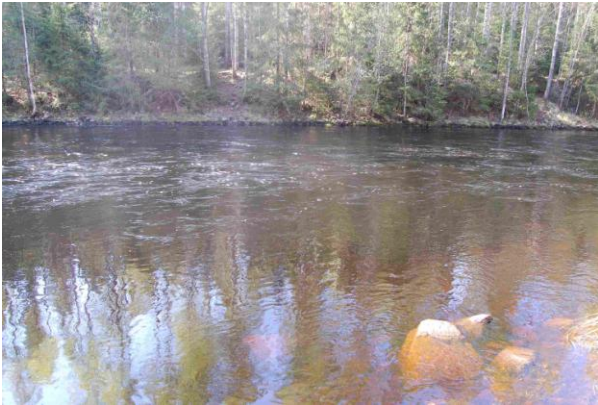
Kunnostettavaksi suunnitellulla alueella Kemppaanjoki yhtyy Jänisjokeen (kuva 5). Taimen lisääntynee Kemppaanjoessa luontaisesti, joten tämä yhdessä kunnostetun Peltokosken kanssa muodostaisivat erittäin monimuotoisen elinalueen kaiken ikäisille taimenille (kuva 6).



Kuva 3. Kartta Peltokosken kunnostettavasta osasta (sinisellä reunustettu alue). Kartassa näkyy myös Jänisjokeen yhtyvä Kemppaanjoki.

Peltokoskessa on kaksi saarekettä, jotka jakavat kosken noin puoli metriä syviin uomiin, joissa virtausnopeus on noin metri sekunnissa ja pohja 20–30 cm leveiden kivien peitossa (kuva 7).

Poikkeuksen edelläkuvattuun muodostaa saarista suuremman alavirtaan vasemmanpuoleinen uoma, joka on osin tukittu ja siksi lähes kuivillaan (kuva 8). Tähän on virtausta lisäämällä muokattavissa erinomaista lisääntymis- ja pienpoikasaluetta.



Kuvat 4 ja 5. Kuvassa 4 näkyy Jänisjoen pääuomaa Peltokosken kunnostusalueen yläosissa ja kuvassa 5 Kemppeänjoen yhtymäkohta.



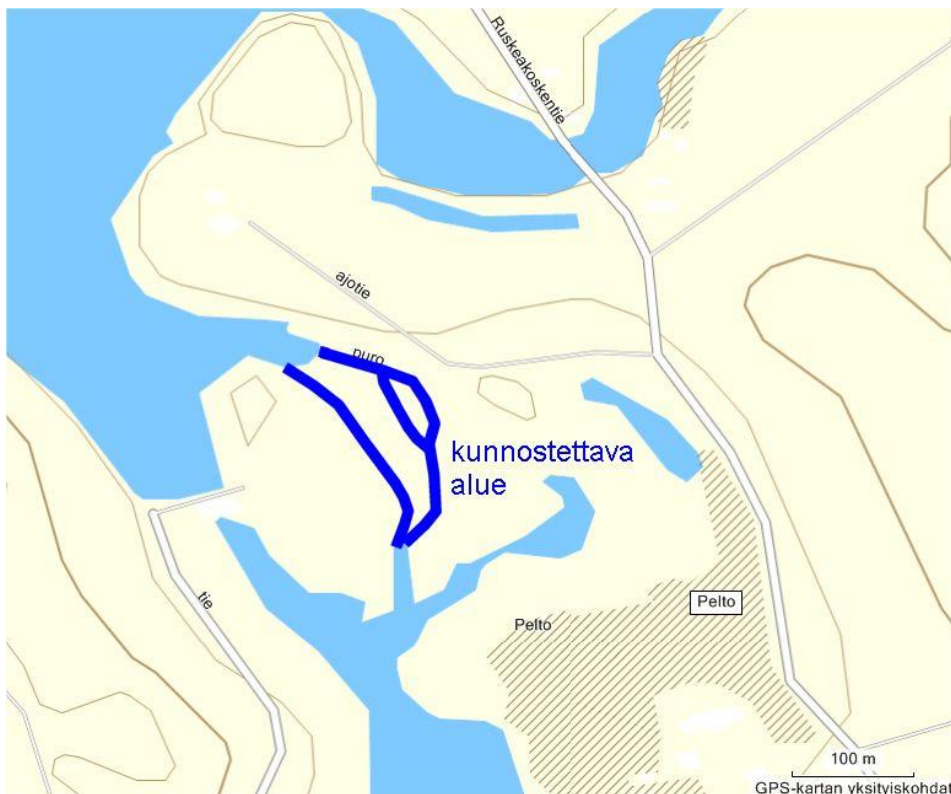
Kuva 6. Kemppeänjokea hieman ennen tämän yhtymistä Jänisjokeen.



Kuvat 7 ja 8. Kuvassa 7 näkyy saarten jakamaa Peltokoskea ja kuvassa 8 kuivillaan olevaa sivu-uomaa.

2.2. Vihtakoski

Vihtakosken voimalaitoksen kahteen ohijuoksutusuomaan aikaansaattava taimenkoski olisi laajuudeltaan noin 1 500 m².



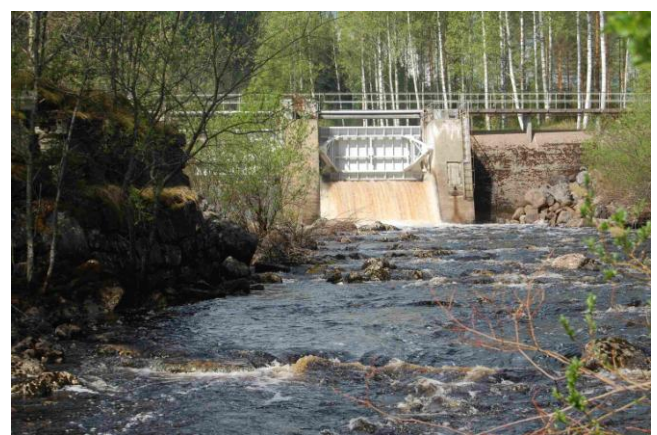
Kuva 9. Kartta Vihtakosken kunnostettavista sivu-uomista (tummennettu sinisellä).

Ohjuksutusuomien tämänhetkinen pohjan rakenne soveltuu hyvin taimenelle, vain lisääntymiseen sopivaa sorapohjaa tarvitaan enemmän. Ongelmana on riittävän ympärivuotisen virtauksen varmistaminen (kuva 10).



Kuva 10. Vihtakosken voimalaitoksen ohjuksutusuomat.

Ohjuksutusuomissa vesisyvyys oli tarkasteluajankohtaan alle puoli metriä ja virtaama riittävä vesittämään molemmat uomat (kuvat 11 ja 12).



Kuvat 11 ja 12. Kuvassa 11 näkyy alavirtaan oikeanpuoleinen ja kuvassa 12 vasemmanpuoleinen kahdesta Vihtakosken voimalaitoksen ohjuksutusuomasta.

2.3. Vääräkoski

Vääräkosken voimalaitoksen alapuoliseen uomaan kunnostettava alue olisi laajuudeltaan noin 1 000 m². Työ tehtäisiin kalataloudellisissa kunnostuksissa käytetyin menetelmin.



Kuva 13. Kartta Vääräkosken voimalaitoksen alapuolelta kunnostettavasta uomanosasta (sinisellä reunustettu alue).

Y-kirjaimen muotoinen kunnostusalue muodostuu voimalan alapuolisesta pääuomasta sekä kosken keskellä olevan pienen saaren molemmilla puolilla jakaantuvista kahdesta sivu-uomasta (kuva 13). Saaren ympärillä oleva, noin 20 cm syvä koski on vain kevyesti perattu, joten siitä saa pienellä muokkauksella hyvän elinalueen taimenen pienpoikasille (kuvat 14 ja 15), ja siinä on mm.

valmiiksi kutusoraikkoja. Pääuoma on sivu-uomia selvästi syvämpi ja soveltuu siksi paremmin pyyntikokoiselle taimenelle.



Kuvat 14 ja 15. Kuvassa 14 näkyy alavirtaan oikeanpuoleinen ja kuvassa 15 vasemmanpuoleinen kahdesta Vääräkosken voimalaitoksen alapuolelle kunnostettavasta sivu-uomasta.

2.4. Patsolankoski

Kunnostettava alue olisi laajuudeltaan noin 7 000 m². Työ tehtäisiin kalataloudellisissa kunnostuksissa käytetyin menetelmin. Kunnostusalueen yläraja olisi sillan alapuolella laavun kohdalla koordinaateissa 3684879 ja 6904284.



Kuvat 16 ja 17. Kuvassa 16 on yleiskuva Patsolankoskesta niskalta alavirtaan päin ja kuvassa 17 kosken alaosa.

Kunnostettavaksi suunniteltua aluetta on perattu vain kevyesti, joten se on säilyttänyt koskimaisen yleisilmeensä. Syvyyttä uomassa on keskimäärin runsaat puoli metriä ja leveyttä noin 40 m (kuva 19).



Kuva 18. Kartta Patsolankosken kunnostettavasta osasta (sinisellä reunustettu alue).

Patsolankosken puolivälissä uomasta erkanee alavirtaan vasemmalla rannalla erillinen poukama, joka oli vallitsevalla vedenkorkeudella erillään pääuomasta (kuva 19).

Poikasalueeksi muokattavissa oleva koskenosa päättyy koordinaateissa 3684957 ja 6904105. Myös tämän jälkeen voi virtaan asetella suuria yksittäisiä asentokiviä tai kiviryhmiä pyyntikokoisia kaloja varten.



Kuvat 19 ja 20. Kuvassa 19 näkyy kosken puolivälissä sijaitseva erillinen poukama. Kuva 20 on otettu pääuomasta tämän kohdalta.

3. YHTEENVETO

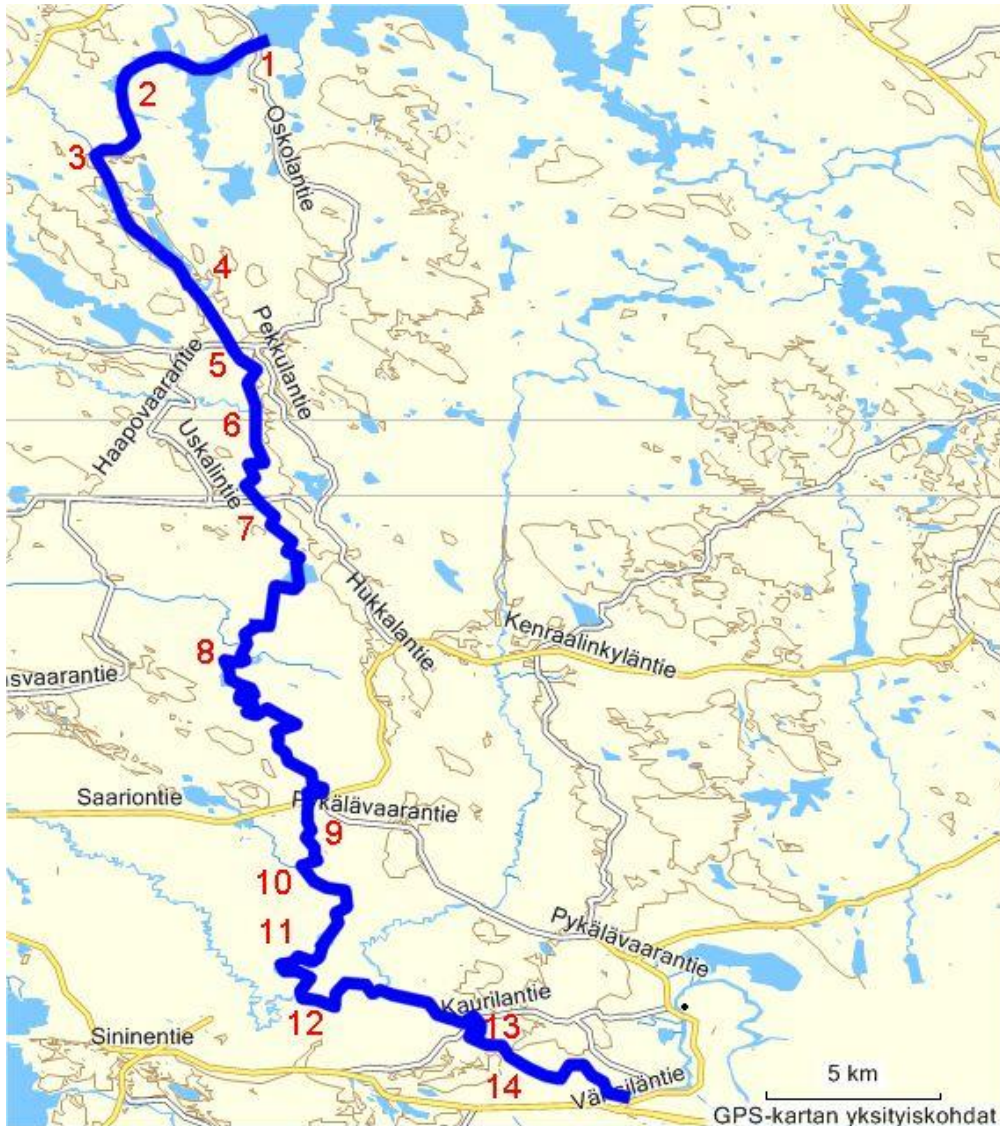
Jänisjoen pääuoman neljän mahdollisen kunnostuskohteen yhteenlaskettu pinta-ala on noin 21 500 m², joista ylin, Peltokoski, kattaa noin puolet.

Jänisjoki on sekä merkittävä kalastusmatkailukohde että suosittu melontareitti. Viimeksimainittua varten on jokireitille rakennettu rantautumis- ja veneenlaskupaikkoja, joita käyttäen päästään ohi jokea patoavien voimalaitosten. Samanlaisilla ratkaisuilla olisivat ohitettavissa myös Peltokosken ja Patsolankosken kunnostuskohteet: Vihtakoskella ja kenties myös Vääräkoskella ei lisäjärjestelyjä tältä osin tarvita.

Jotta esitetyt toimenpiteet voisivat toteutuessaan tuottaa toivotun tuloksen, olisi kalastusta kunnostetuissa kohteissa rajoitettava, ja Vihtakoskea lukuun ottamatta toimenpidealueet ovat Loitimon alapuolisen Jänisjoen suosituimpia kalastuskohteita. Kuitenkin näistä vain Peltokoskella kunnostus tulisi kattamaan koko koskialueen, ja sielläkin Ylä-Peltokoski jäisi ennalleen.

Yllämainitun perusteella kartoituksessa esitetyt toimenpiteet eivät todennäköisesti olisi ristiriidassa Jänisjoen pääuoman muiden käyttömuotojen kanssa.

LIITTEET



Liitekartta. Karttakuva Loitimon alapuolisesta osasta Jänisjokea (sininen tummennus). Karttoitettut kohteet on numeroitu karttaan. Nro 1 – Oskolankoski, 2 – Ruskeakoski, 3 – Peltokoski, 4 – Vihtakoski, 5 – Uskali, 6 – Viesimonjoen yhtymäkohta, 7 – Kattilakoski, 8 – Rasipuron yhtymäkohta, 9 – Saario, 10 – Porttipuron yhtymäkohta, 11 – Vääräkoski, 12 – Suopäänjoen yhtymäkohta, 13 – Patsolankoski ja 14 – Koukkarinlammen kohta.

Jänisjoen säännöstely: Ilmastonmuutos

Värtsilä, 18.5.2009

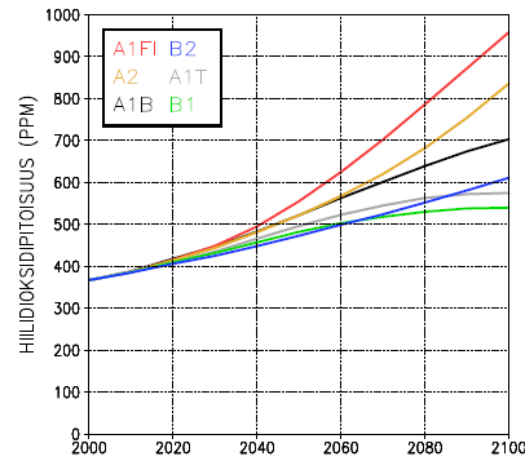
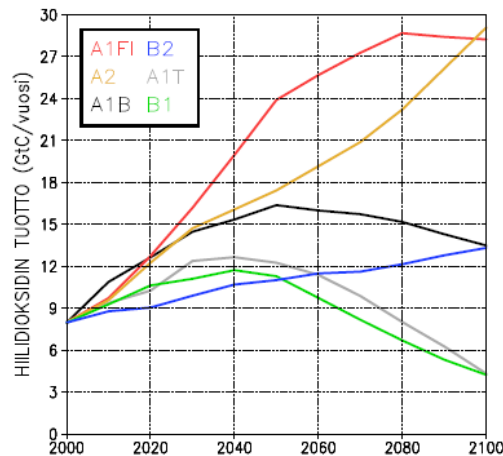
Juha Aaltonen, SYKE/VES

Esityksen sisältö

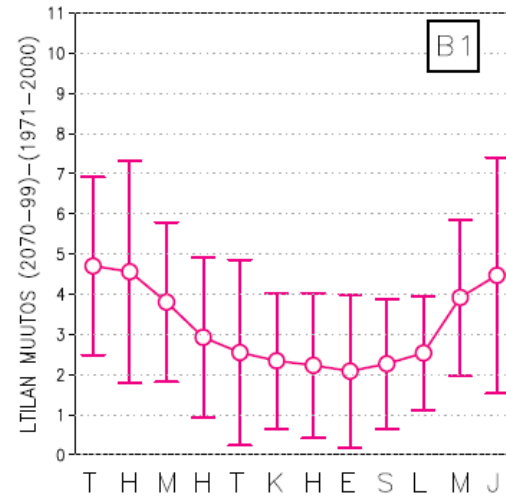
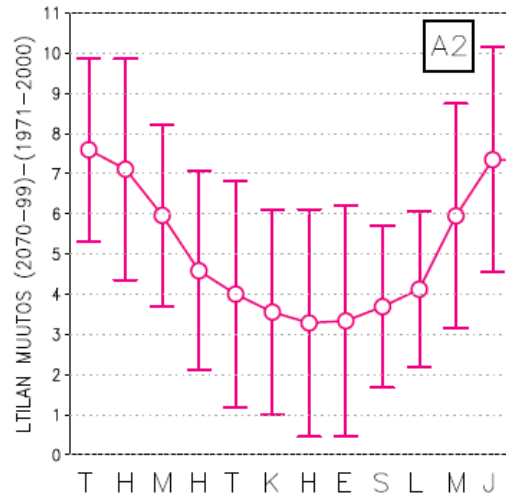
- Yleistä ilmastonmuutoksesta
- Ilmastonmuutoksen vaikutukset Loitimolla
 - Vedenkorkeudet
 - Tulovirtaamat
 - Juoksutukset
 - Energiantuotanto

Yleistä ilmastonmuutoksesta 1/2

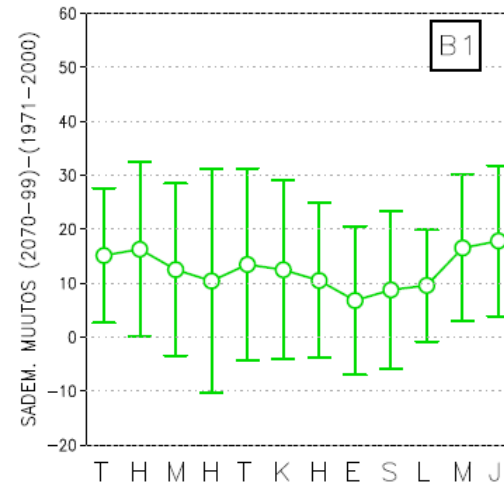
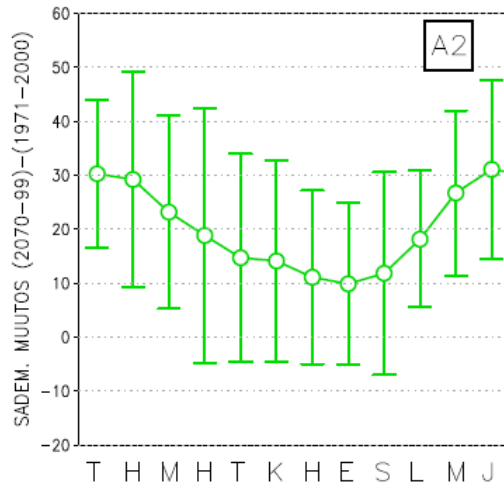
- Ilmastonmuutoksen vaikutus merkittävä
- Suomessa 2080-luvulle mennessä:
 - Vuoden keskimääräinen lämpötila nousee 3...7 °C
 - Vuoden keskimääräinen sadanta kasvaa 13...26 %



Yleistä ilmastomuutoksesta 2/2



Keskilämpötilojen muutos Suomessa jaksolta 1971-2000 jaksolle 2070-2099 vuoden eri kuukausina A2 ja B1 päästöskenaariolla. (Ruosteenoja, 2007)

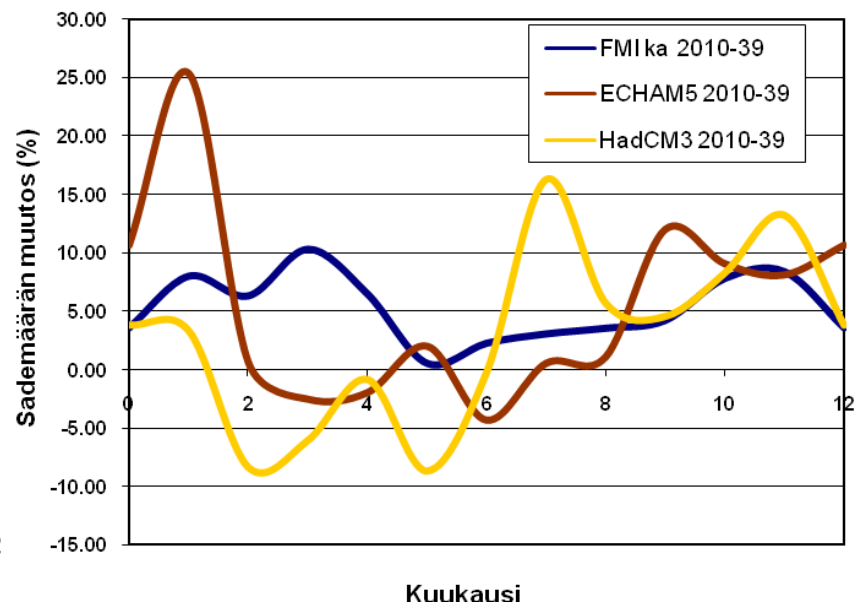
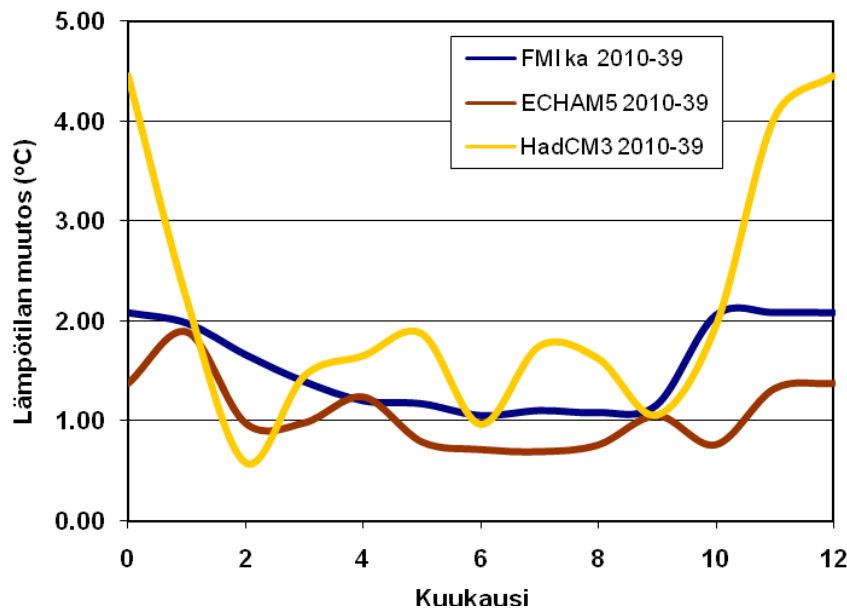


Sademäärän muutos prosentteina Suomessa keskimäärin jaksolta 1971-2000 jaksolle 2070-99 A2 ja B1 skenaarioilla (Ruosteenoja, 2007)

Ilmastonmuutos Jänisioen valuma-alueella

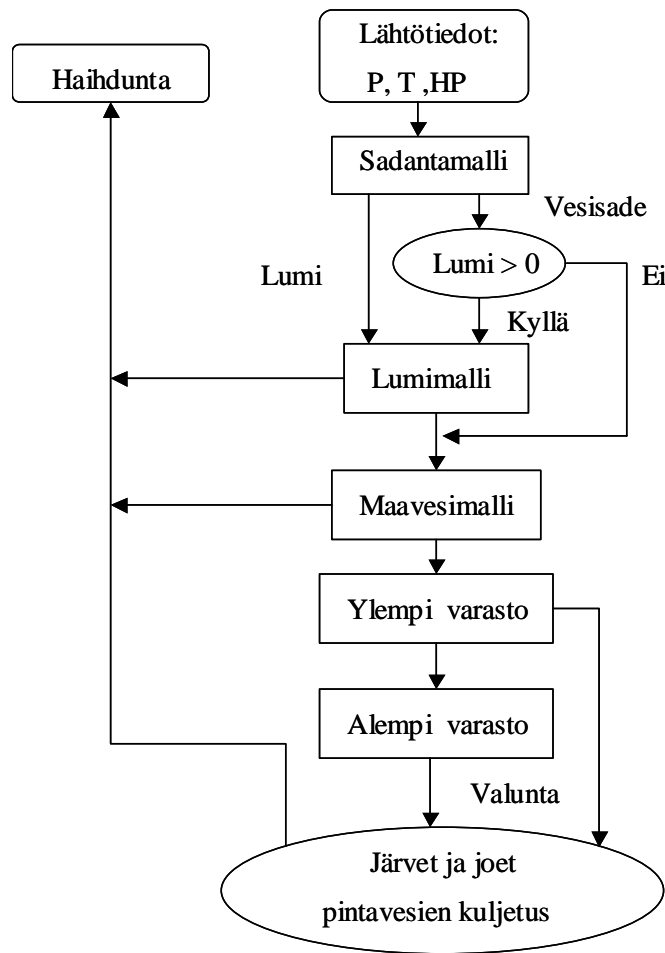
Lämpötilan muutos

Sademäärän muutos



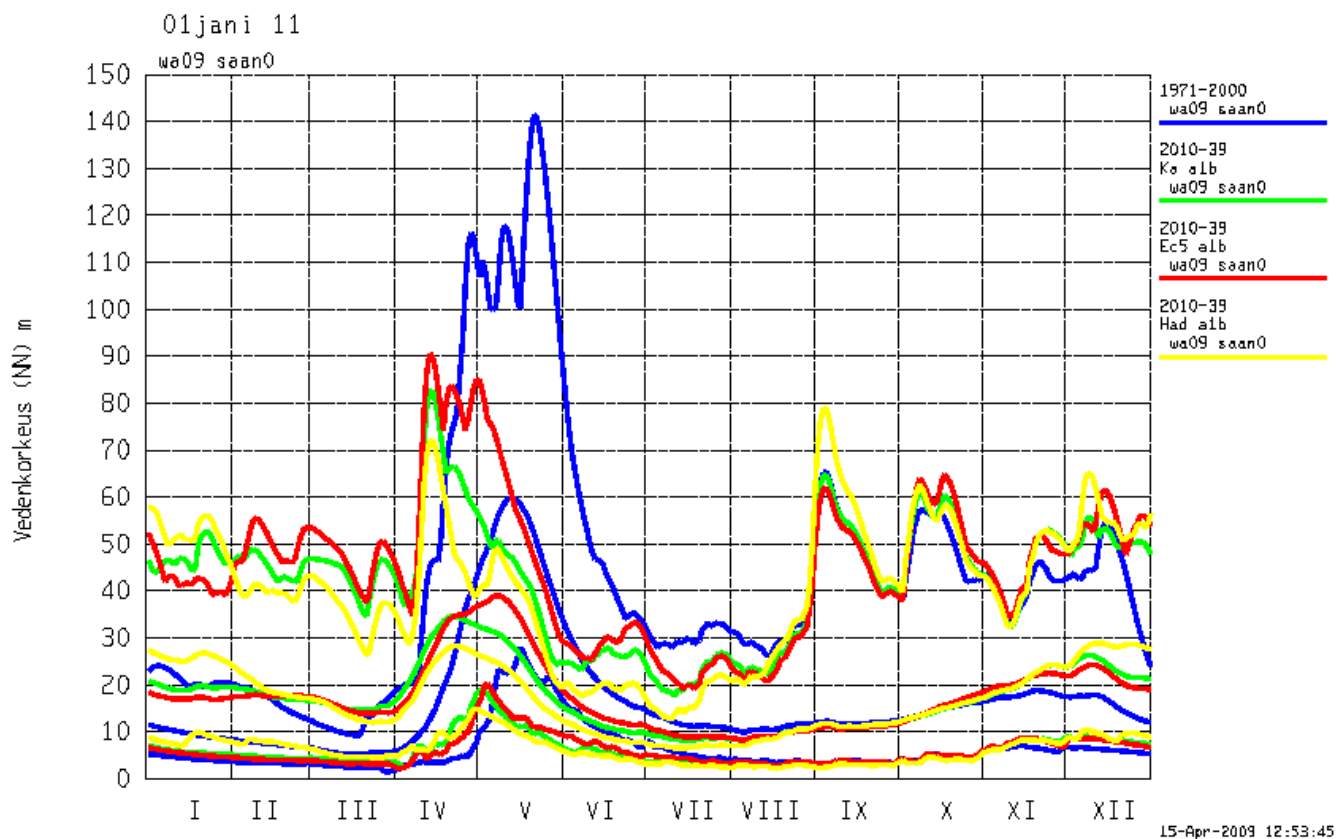
- Suurimmat erot lämpötilan muutoksissa näiden skenaarioiden välillä näkyvät talvikuukausien lämpenemisessä.
- Sademäärän osalta luonnollinen vaihtelu peittää vielä lähitulevaisuuden skenaarioissa suuren osan ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Tämän vuoksi myös eri kuukausille lasketuissa sademäärän muutoksissa näkyy merkittäviä eroja.
- Keskiarvoskenaarion mukaan sademäärät kasvavat 0-10 % jaksolle 2010-39 mennessä ja sademäärän kasvu on merkittäväntä syys- ja talvikuukausina.

Vesistömallin ilmastonmuutoslaskenta

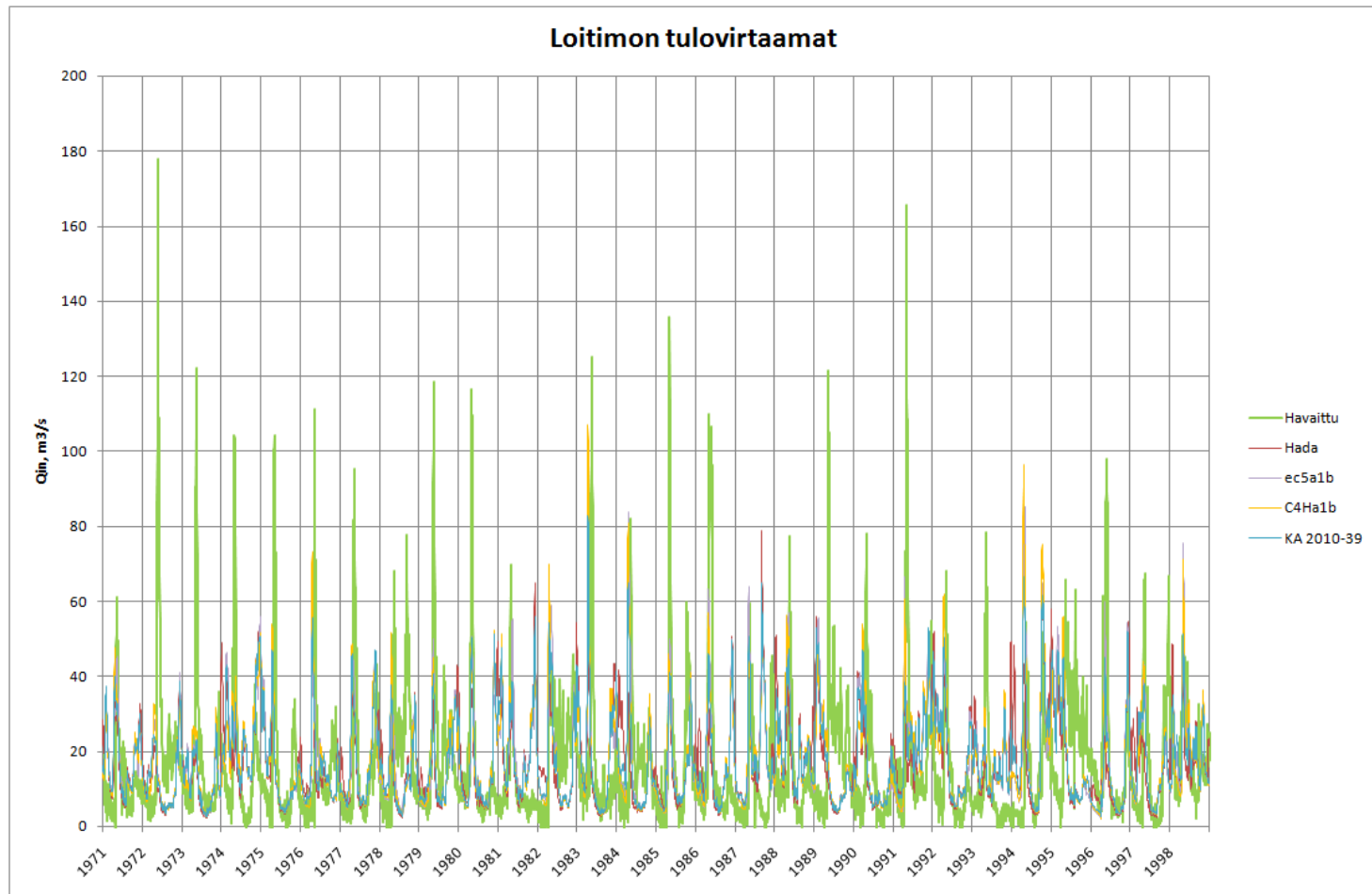


- Referenssijaksona ajanjakso 1971-2000
 - Lähtötietoina havaitut lämpötilat ja sadannat
- Ilmastonmuutosjaksot
 - Referenssijakson lämpötiloja ja sateita poikkeutetaan skenaarioiden prosenttimuutoksen verran

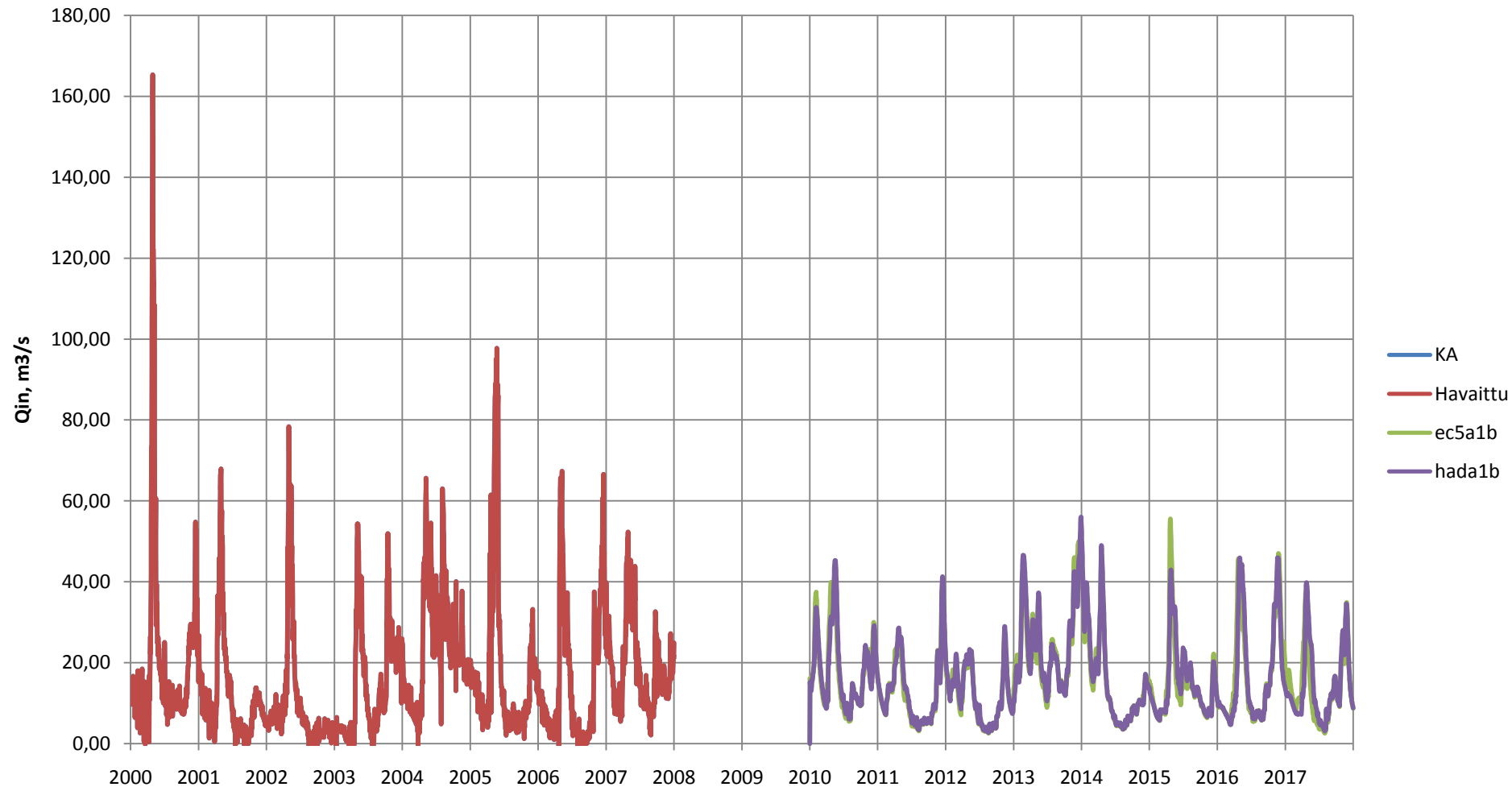
Tulovirtaama (min,kes,max)



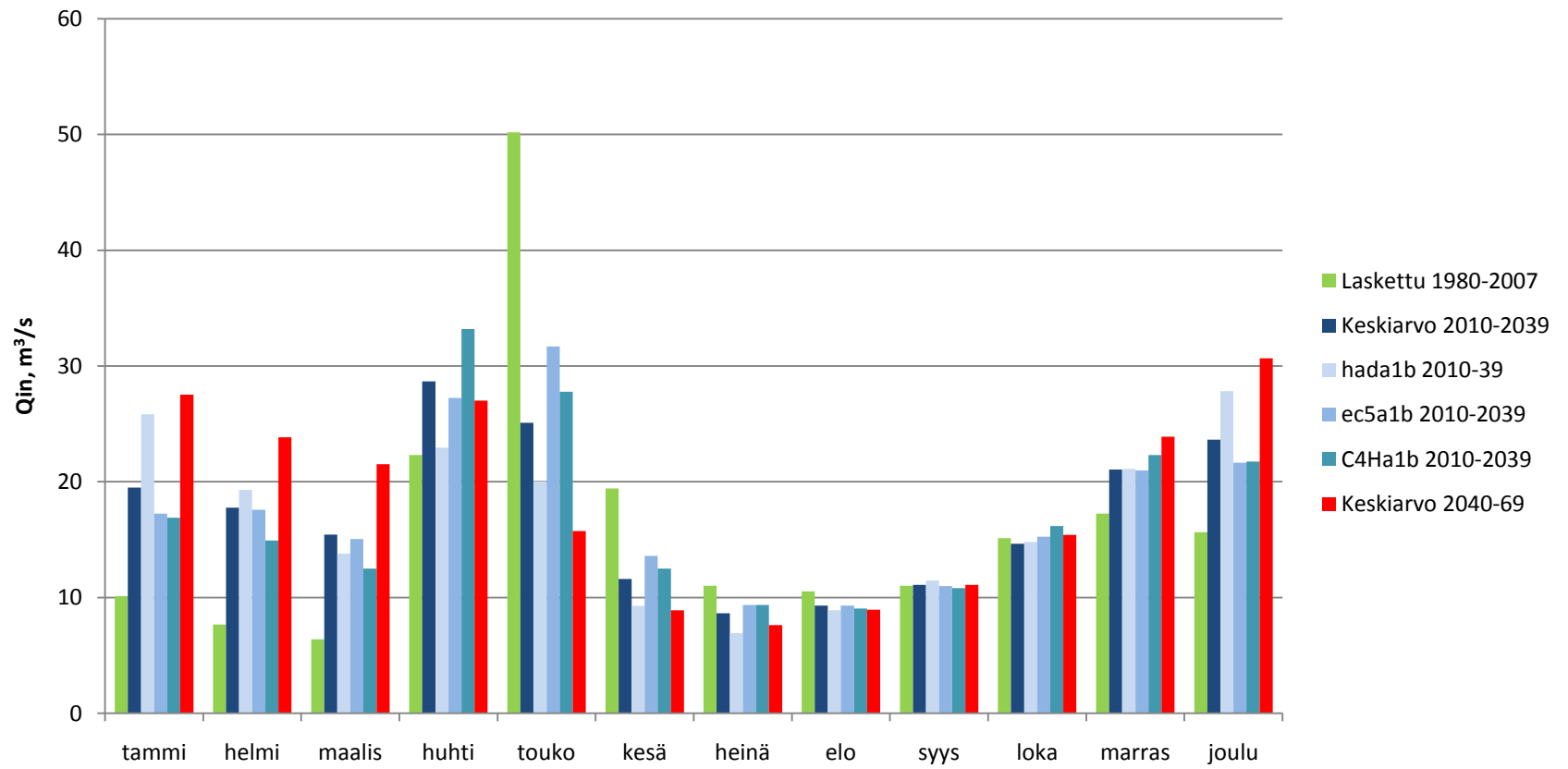
Tulovirtaama



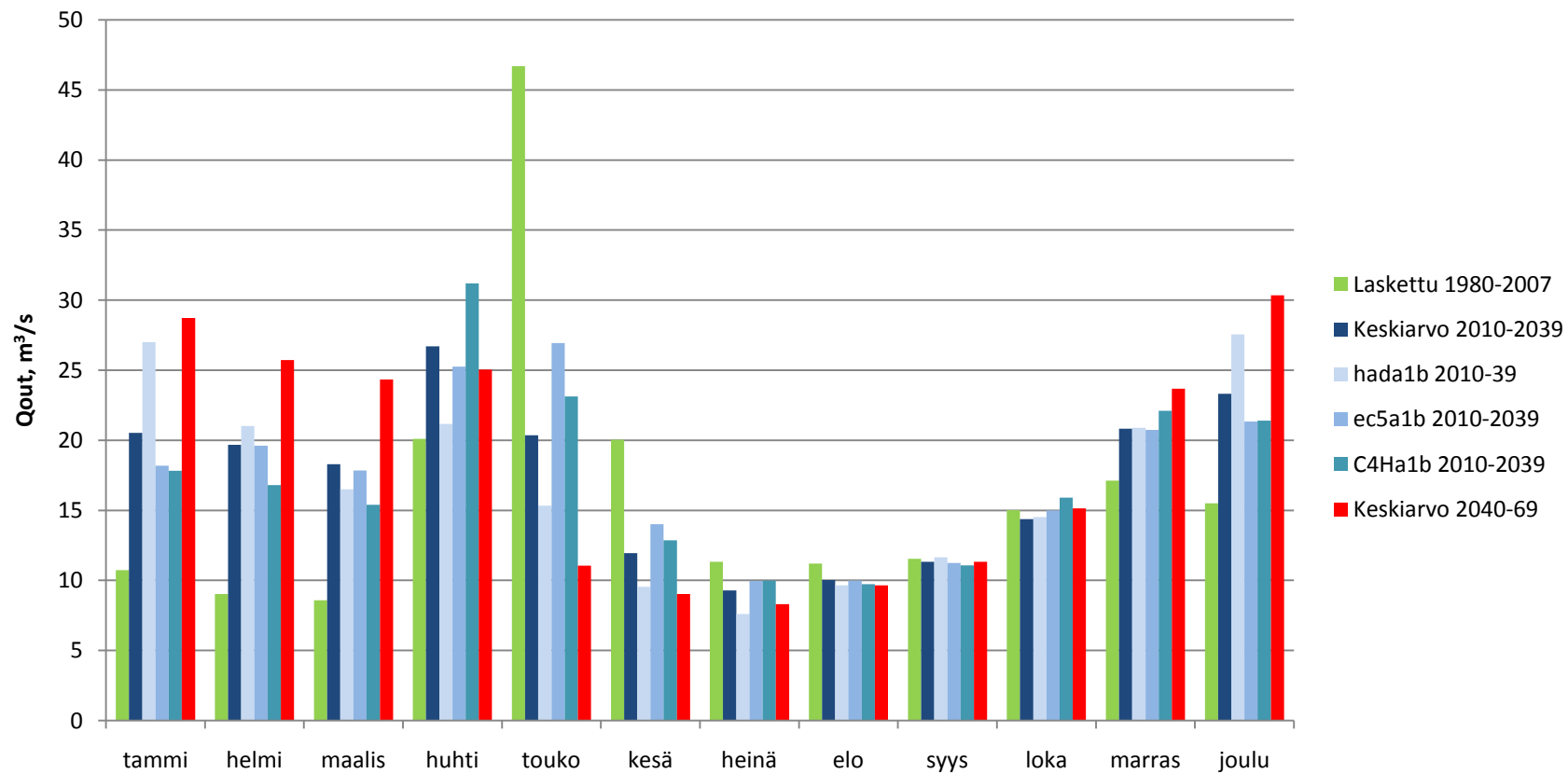
Tulovirtaamat 2000-2007 & 2010-2017



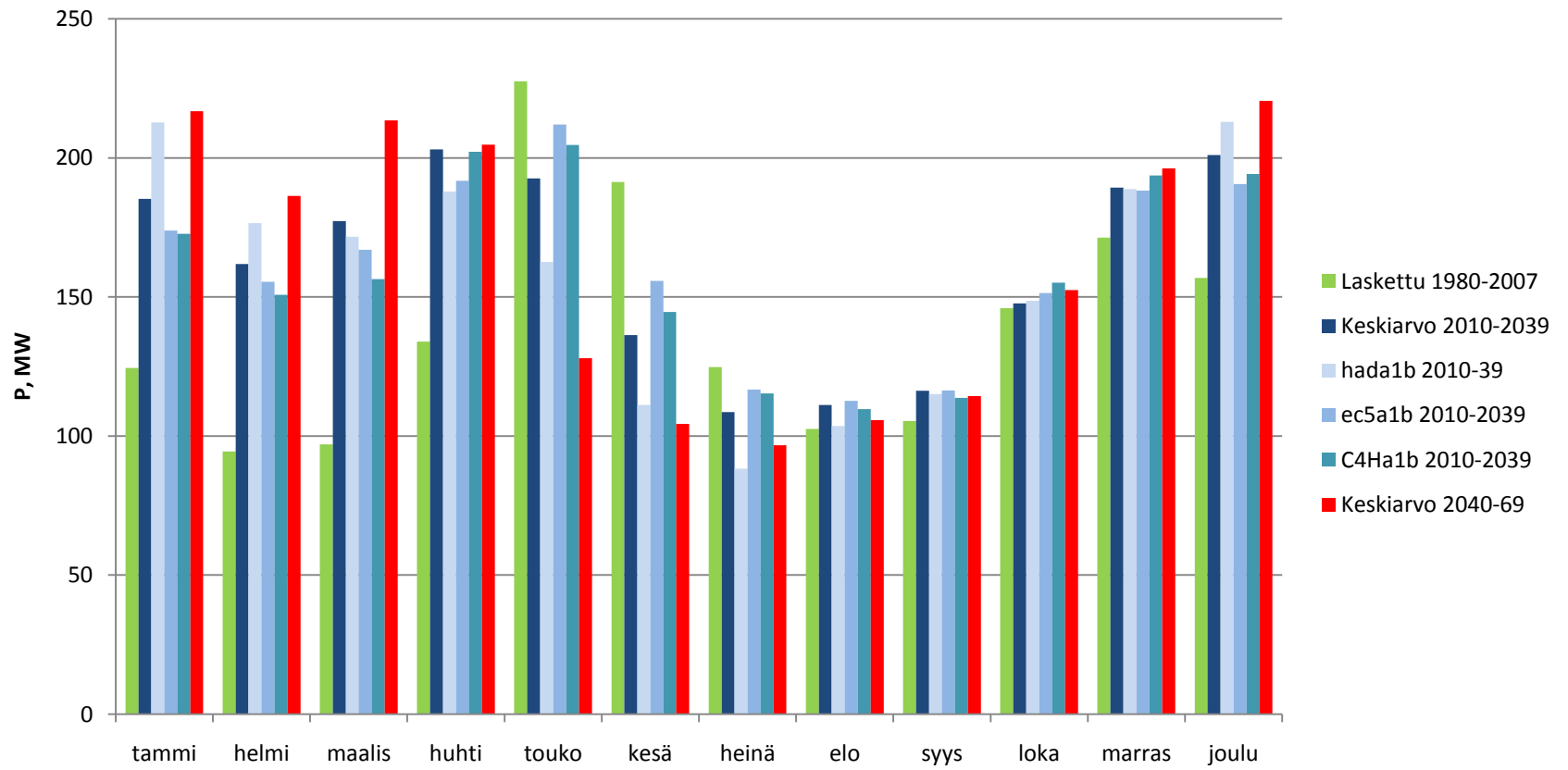
Loitimon keskitulovirtaamat



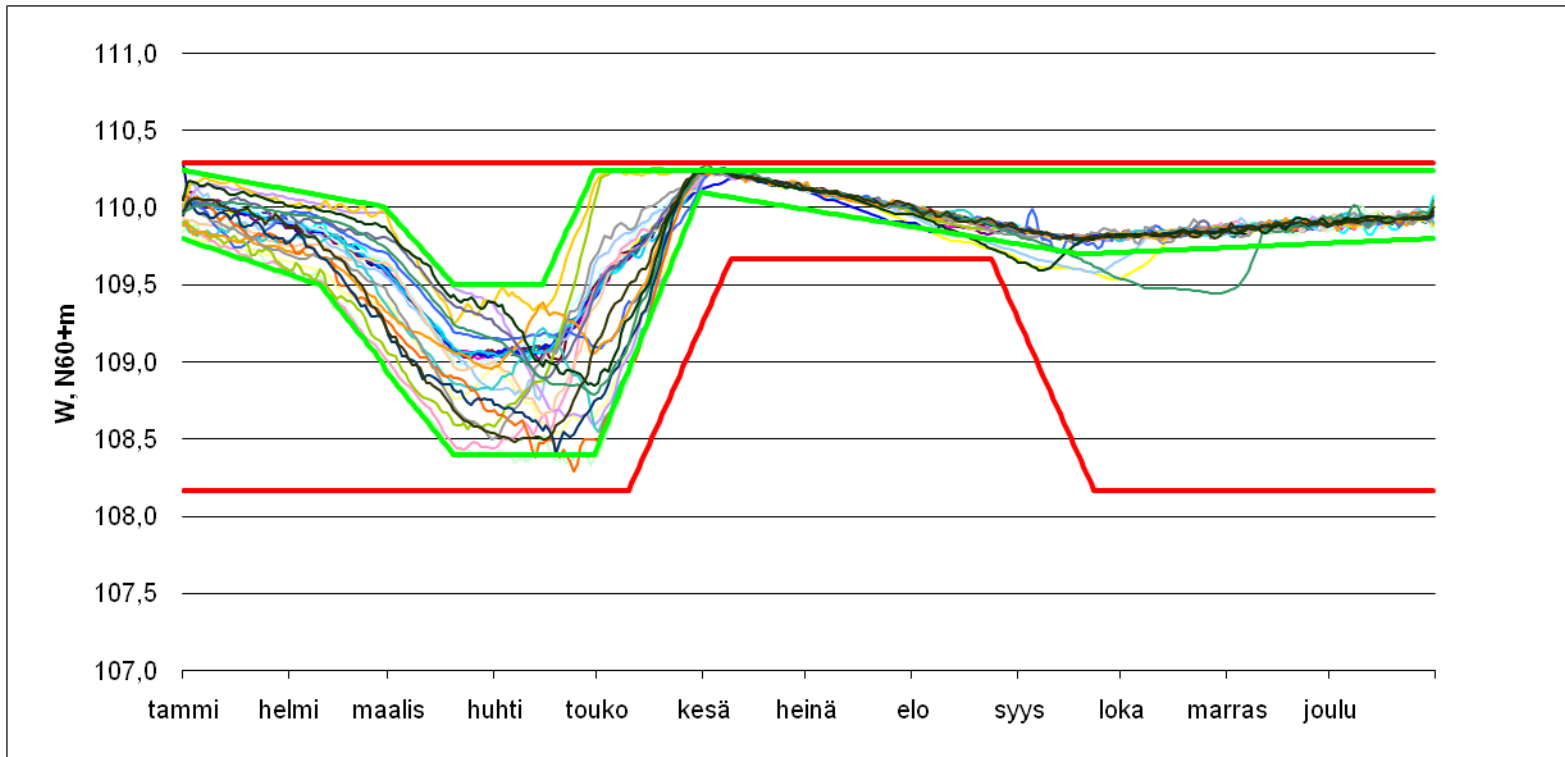
Loitimon kuukauden keskijuoksutus (EKO VIR)



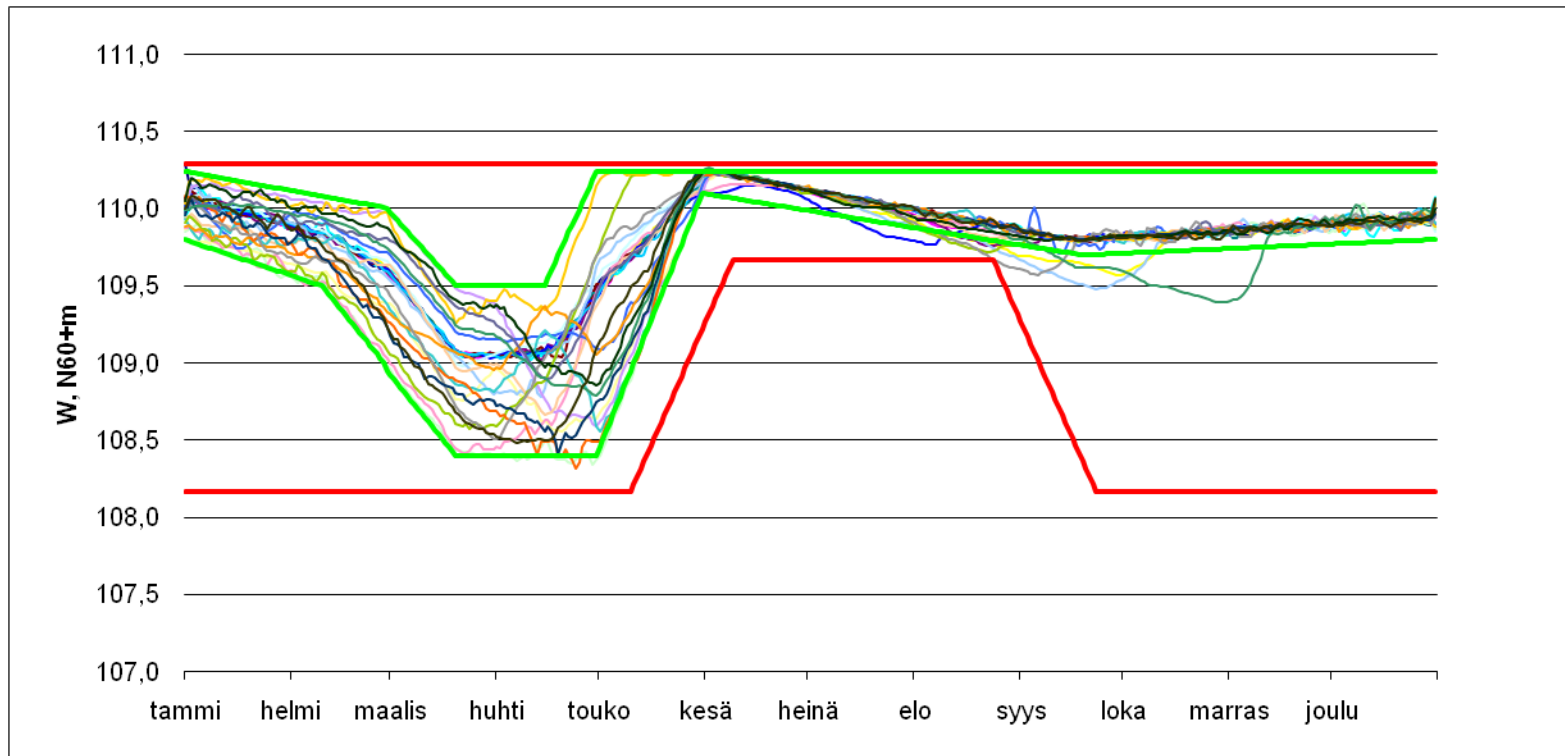
Jänisjoen voimalaitosten kuukausitehot (EKO VIR)



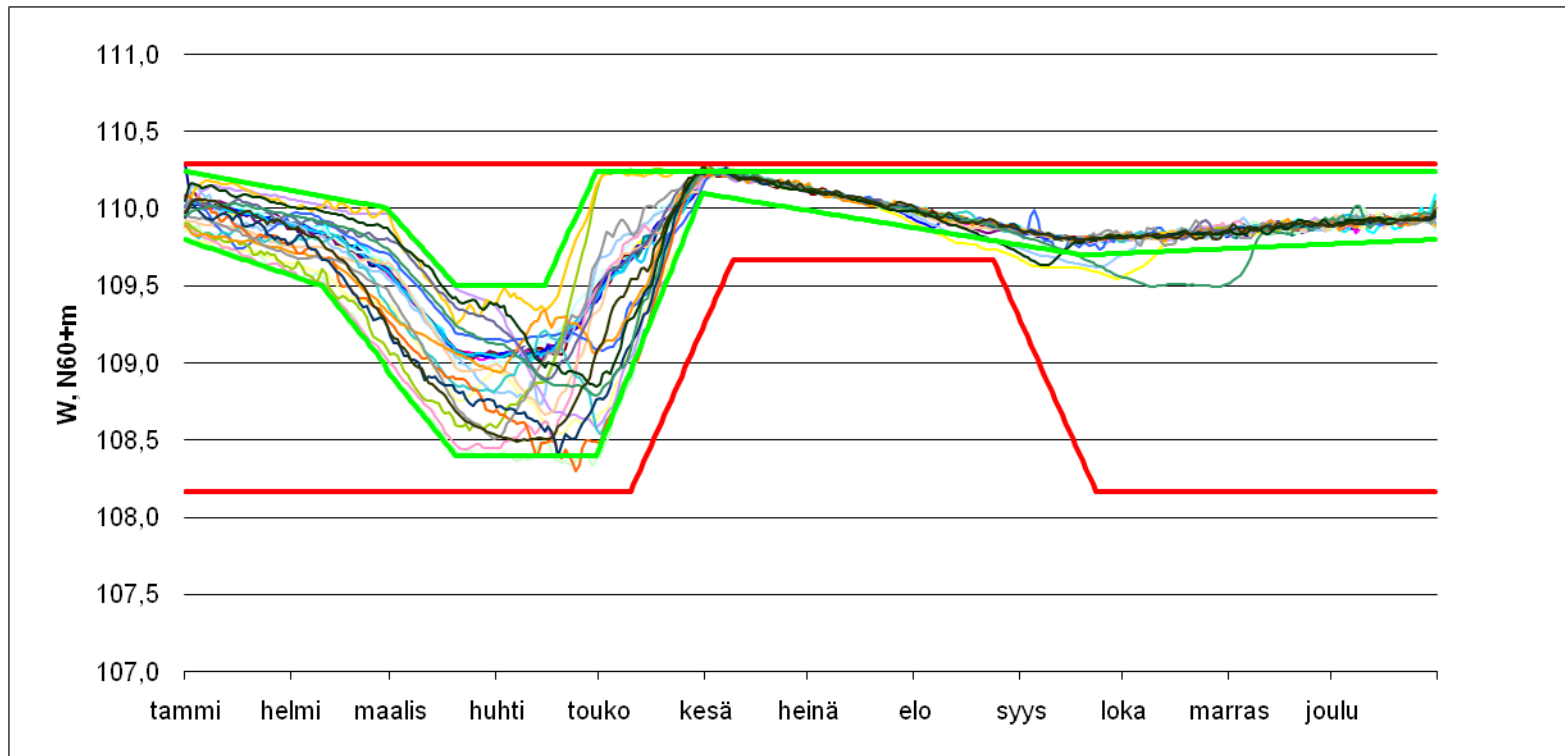
2010-2039 Vedenkorkeudet (Keskiarvoskenario, EKO VIR)



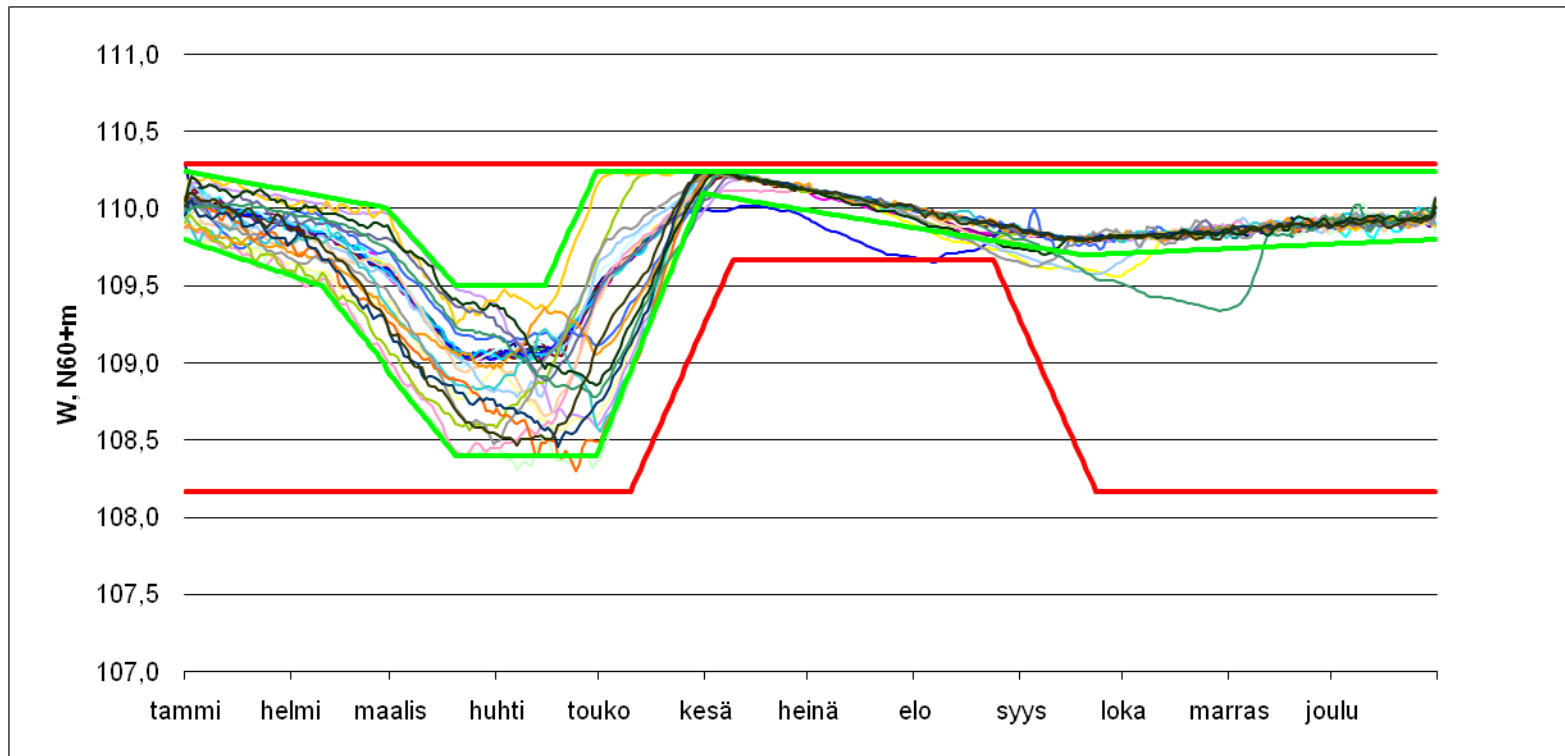
2010-2039 Vedenkorkeudet ("Hada1b", EKO VIR)



2010-2039 Vedenkorkeudet ("ec5a1b", EKO VIR)



2040-2069 Vedenkorkeudet (Keskiarvoskenaario, EKO VIR)



Johtopäätökset

- Ilmastonmuutoslaskelmat vaativat kriittistä tarkastelua, sillä ne keskiarvoistavat ja laimentavat ääreviä tilanteita
- Jaksolla 2010-39: suurin tulva on keväällä
 - Kevättulvat näyttäisivät kuitenkin pienenevän
- 2040 → tulvat ajoittuvat talvelle tai syksylle
- Säännöstelyrajojen ja tavoitevyöhykkeiden sisäpuolella on helpompi pysyä

Yhteenveto Loitimon ja Jänisjoen kalataloudellisista selvityksistä

Raportti 12.11. 2008

Sisällysluettelo

Vesistöalueen yleiskuvaus	1
Vesistöalueen luonnontilaa muuttaneet hankkeet	1
Loitimon hydrologia ja nykyinen säännöstely	2
Loitimon veden laatu	3
Jänisjoen vuorokausisäännöstely	4
Kalastuksen kehitys.....	4
Saaliit	5
Kalaistutukset ja niiden tuloksellisuus	8
Kalojen elohopeapitoisuudet.....	9
Vesirakentamisen ja säännöstelyn vaikutus kalakantoihin ja arvioita saalismenetyksistä	10
Kirjallisuus	11

Vesistöalueen yleiskuvaus

Jänisjoen vesistöalueen kokonaispinta-ala on 2120 km², josta Suomen puolella on 1970 km². Vesistöalueen suurin järvi on Loitimo, johon yhtyy kolme latvareittiä: Haarajoen valuma-alue, Eimisjärven vesistöalue ja Korpijärven vesistöalue. Jänisjoki jatkuu Venäjän puolella sijaitsevaan Jänisjärveen, ja siitä edelleen Laatokkaan. Jänisjoen vesistöalueen järvisyys on 6 %. Vesistöalueella on suota 24 % ja peltoa 7 % pinta-alasta. Suorantoja on runsaammin kuin Pohjois-Karjalan muilla vesistöalueilla (Turunen 1989).

Vesistöalueen luonnontilaa muuttaneet hankkeet

Ihmisen vaikutus Jänisjoen vesistöalueella alkoi jo 1800-luvulla järvenlaskuilla (Taulukko 1). Neljästä voimalaitoksesta ensimmäinen rakennettiin vuonna 1908 ja viimeinen vuonna 1957. Loitimoa on säännöstelty jo 1930- ja 1940- luvulla, mutta luvatta tapahtuneen säännöstelyn voimakkuudesta ei ole täsmällistä tietoa. Tarkempi kuvaus hankkeiden etenemisestä on esitetty teoksessa Vihervuori (1985).

Nykyisin Jänisjärvestä Suomen puolelle nousevat kalat pääsevät vain noin seitsemän km rajalta jokea ylös, minkä jälkeen Vääräkosken voimalaitos estää nousun (Turunen 1989). Neljän voimalaitoksen väliin jäävä jokiosuus on porrastettu lähes täydellisesti, minkä vuoksi kaikki luonnontilaiset vaelluskalakantojen poikastuotantoalueet on menetetty. Voimaloiden yhteenlaskettu pudotuskorkeus on 31,9 m.

Taulukko 1. Jänisjoen vesistöalueen luonnontilaa muuttaneita hankkeita (Vihervuori 1985, Korhonen ja Pikkarainen 1999).

Hanke	Ajankohta
Eimisjärven laskukanavan kaivaminen	1850-luku (noin)
Loitimojärven laskeminen (1,80 m)	1865 (noin)
Sonkajanrannanjärven lasku ja kanavointi	1898-1915
Saarionkosken voimalaitoksen rakentaminen	1908
Vääräkosken voimalaitoksen rakentaminen	1915
Uittopato Loitimojärven luusuaan (keskiveden nousu 1,12 m)	1928
Öllölänjärven ja Korpijärven säännöstely	1930-luku
Loitimojärven luvaton säännöstely	1931-1946
Eimisjärven säännöstelykanavan kunnostaminen ja –padon rakentaminen sekä (luvattoman) säännöstelyn aloittaminen	1934-1936
Loitimon luvallisen säännöstelyn alkaminen	1946
Vihtakosken voimalaitoksen rakentaminen	1947-1952
Ruskeakosken voimalaitoksen rakentaminen	1952-1957
Loitimon säännöstelyn muutos	1952
Melakon säännöstelyn alkaminen	1952
Eimisjärven luvallisen säännöstelyn alkaminen	1961
Loitimon (ja Melakon) vuorokausi- ja viikkosäännöstely	1982-
Oskolankosken perkaus, joka yhdisti Melakon Loitimojärveen	1987

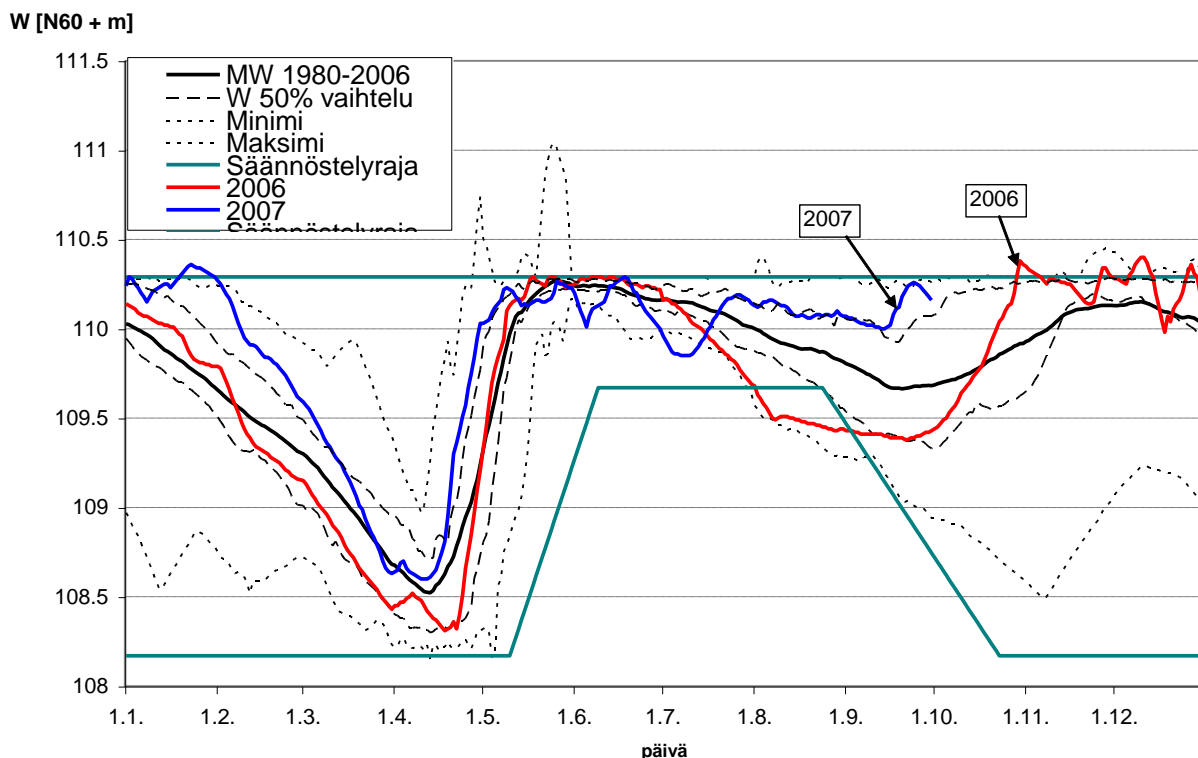
Loitimon hydrologia ja nykyinen säännöstely

Loitimo on matala ja voimakkaasti säännöstelty läpivirtausjärvi (Kuva 1, Taulukko 2). Säännöstelyväli ja talvialenema eivät ole kovin suuria, mutta suhteutettuna järven keskisyvyyteen ja pinta-alaan säännöstely on ankarimmasta päästä Suomessa (vrt. Ympäristöministeriö 2006). Jäänpainumavyöhyke on ulottunut koko tuottavan vyöhykkeen päälle viimeisten 10 vuoden aikana. Tuottavan vyöhykkeen pinta-alasta 30 – 100 % on jäänyt talvisin (Jokinen 1998). Talviaikaiset juoksutukset tyhjentävät järven syystilavuudesta lähes 60 % (Eronen 1999). Vedenkorkeuden nopea nousu keväällä on kuitenkin eduksi kevätkutuisille kaloille (Kuva 1). Loitimo on arvioitu voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi EU:n vesipuitedirektiivin mukaisessa arvioinnissa (Suomen ympäristökeskuksen Hertta -tietojärjestelmä).

Taulukko 2. Loitimoon ja sen säännöstelyyn liittyviä perustietoja.

Pinta-ala	1471 ha
Keskisyvyys	2,8 m
Säännöstelyväli	2,12 m
Talvialenema	1,68 m
Tuottavan vyöhykkeen alaraja	1,71 m
Viipymä	26,5 d

Loitimon vedenkorkeus vuosina 1980-2007



Kuva 1. Loitimon vedenkorkeuksien raja-arvoja 1980-2007 sekä vuodet 2006 ja 2007 (Dubrovin 2008).

Loitimon veden laatu

Loitimon vesi on humuksen tummaksi värjäämää (väriarvo 100-150 mgPt/l) ja kohtalaisen ravinteista (kokonaisfosfori 20-25 $\mu\text{g/l}$). Loitimosta on mitattu myös verrattain korkeita rautapitoisuuksia. Veden happamuus on säilynyt ehkä lievistä rehevyydestä johtuen hyvänä ($\text{pH} > 6$). Mataluuden ja tumman värin vaikutuksesta veden lämpeneminen on kesällä voimakasta (Eronen 1999 ja 2003). Syvänteissä on ajoittain hapen vajausta.

Järveä kuormittavat hajakuormituksen lisäksi jonkin verran yläpuoliset turvesuot sekä kirkonkylän taajaman jätevedet ja Rekijoen kautta tuleva Kaurakosken kalankasvatus (Eronen 1999).

Säännöstelyn on arvioitu heikentävän Loitimon happitilannetta (Mononen 1987, Turunen 1989). Vaikutus on suurin talvikauden lopussa, jolloin runsashappinen päällysvesi on juoksutettu pois ja jäljelle jää vähähappinen alusvesi (Turunen 1989). Happea kuluttavan orgaanisen aineksen eroosio voi lisääntyä säännöstelyn vaikutuksesta (vrt. Granberg ja Hakkari 1980). Loitimo on tyypiltään matala ja runsashumuksinen järvi (MRh), jonka on luokiteltu fysikaalis-kemiallisten tekijöiden perusteella erinomaiseksi (Suomen ympäristökeskuksen Hertta –tietojärjestelmä). Loitimo on arvioitu voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi, koska säännöstely on voimakasta suhteessa keskisyvyyteen. Ilman biologisia muuttujia tehdyn asiantuntija-arvion mukaan Loitimon ekologinen tila on hyvä (Suomen ympäristökeskuksen Hertta –tietojärjestelmä).

Jänisjoen vuorokausisäännöstely

Ruskeakosken voimalan vuorokausisäännöstelyn johdosta Jänisjoen virtaama ja vedenkorkeus vaihtelevat. Voimalaitosten alapuoliset uomat ovat ajoittain kuivina, mikä johtuu voimakkaasta vuorokausisäännöstelystä (jopa 1,3 m). Ruskeakosken alapuolisen Tanikan jokilaajentuman vedenkorkeuden vaihtelu on ollut jopa 0,5 m vuorokaudessa (Korhonen ja Pikkarainen 1999). Saarionkosken voimalaitoksen vuorokausisäännöstely haittaa kevätkutuisten kalojen lisääntymistä (Seppovaara 1981).

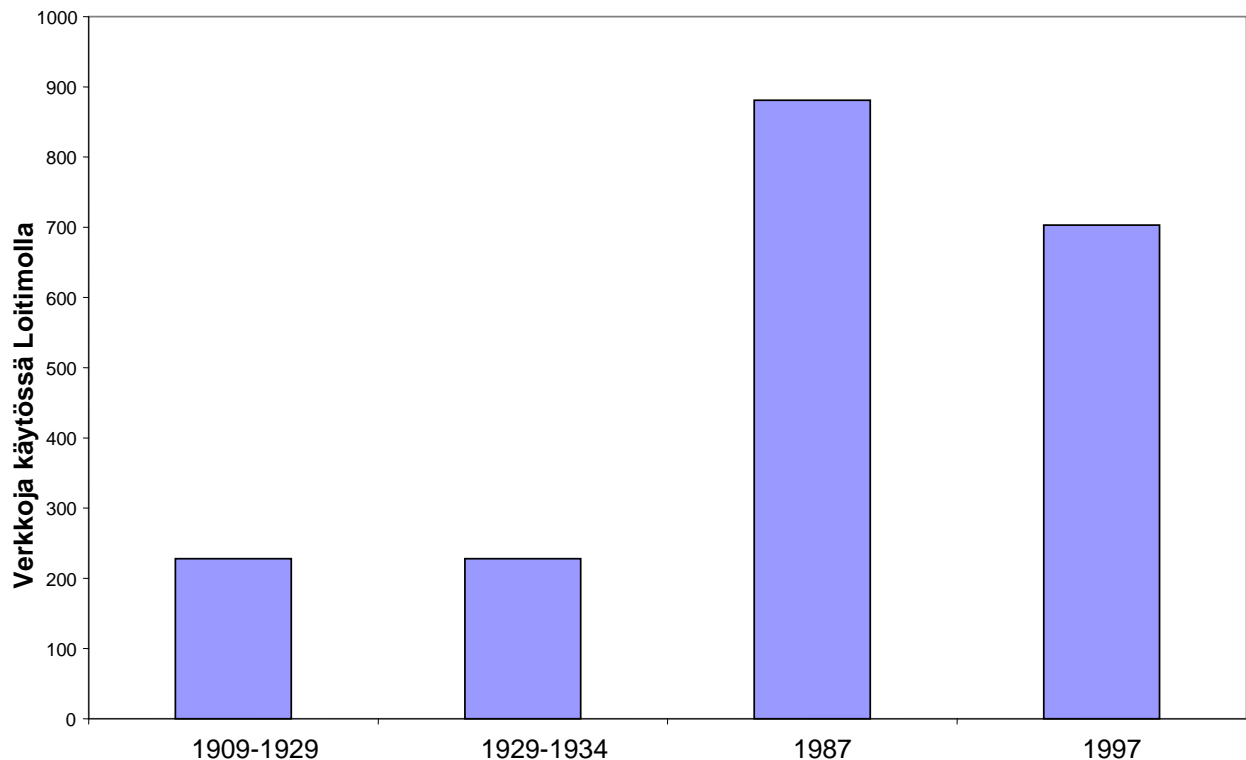
Kalastuksen kehitys

Kalastus Jänisjoen vesistöalueella on kokonaan kotitarve- ja virkistyskalastusta (Pikkarainen 1979). Ainoastaan kaksi ruokakuntaa ilmoitti ruokakuntaa ilmoitti vuonna 1987 tehdyssä kyselytutkimuksessa kalastavansa osittain myyntitarkoituksessa (Turunen 1989). Jänisjoen vaikutusalueella on vuosijaksolla 1989-1999 ollut noin 1600 kalastavaa ruokakuntaa (Korhonen ja Pikkarainen 1999).

Loitimon alueella kalastusta harjoittavat pääasiassa vapaa-ajanasunnon omistavat ja lähikylien asukkaat (Eronen 2003). Loitimolla kalastaneiden määrä on 1990-luvulla huomattavasti lisääntynyt, mutta vastaavasti ruokakuntakohtainen saalis on pienentynyt (Eronen 2003). Pyydyksinä käytetään lähinnä verkkoja ja katiskoita. Verkkokalastus painottuu kesään, koska säännöstely haittaa talvipyyntiä. Vuonna 2000 Loitimolla 63 % ruokakunnista kalasti kesäaikana verkoilla ja vastaavasti 24 % talvella (Eronen 2003). Loitimolla vain kolmasosa ruokakunnista käytti uistinta. Lisäksi kalastuksessa käytetään jonkin verran rysiä, syöttikoukkuja, onkimista ja pilkkimistä. Nuottakalastusta harrastettiin ainakin vielä 1990-luvulla Eimisjärvellä (Korhonen ja Pikkarainen 1999).

Jänisjoella kalastaneista ruokakunnista 62,8 % käytti uistinta (Eronen 2003). Jokialueelle alettiin istuttaa 1990-luvulla pyyntikokoista taimenta, mikä lisäsi reitin suosiota virkistyskalastusalueena. Jänisjoen kalastusalueen myymien viehekalastuslupien tuotto nousi vuosijaksolla 1988 – 1993 yli 16-kertaiseksi (Korhonen ja Pikkarainen 1999). Vuonna 2000 Jänisjoelle myytiin 1094 eripituista viehekalastuslupaa (Eronen 2003).

Pyyntiponnistuksen pitkäaikaisten muutosten selvittäminen Jänisjoen vesistöalueella on ongelmallista. Käytössä olevien verkkojen määrä Loitimolla on ilmeisesti kasvanut vuosisadan alkupuolelta nykyvuosiin (Kuva 2). Ennen keskeinen kalastusmuoto rantanuottoaus on menettänyt täysin merkityksensä. Rysäpyynti on selvästi vähentynyt, mutta katiskojen käyttö on tullut tilalle. Kalastavien ruokakuntien ja pyyntipäivien määrään liittyvät tietoaукот sekä välineiden muuttumiseen ja kehittymiseen liittyvät seikat vaikeuttavat pyyntiponnistuksen kokonaisarviointia.

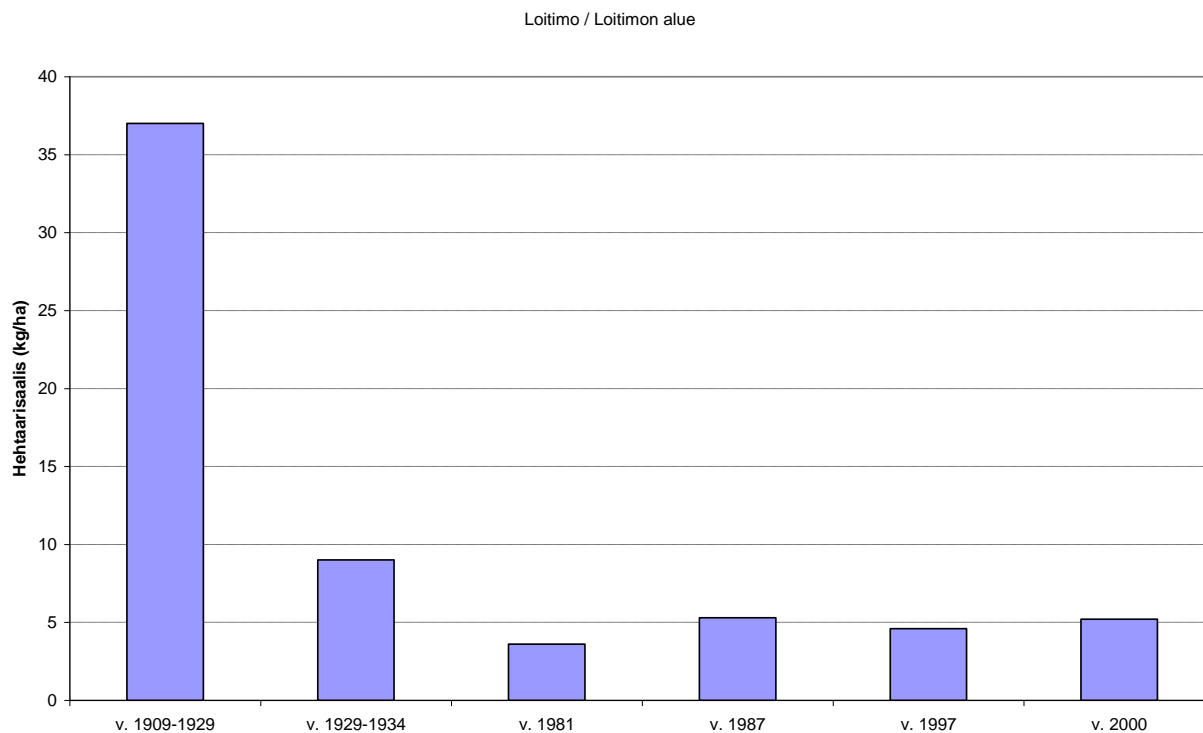


Kuva 2. Arvioita käytössä olleiden verkkojen määristä Loitimolla eri ajankohtina (Vihervuori 1985, Turunen 1989, Eronen 1999).

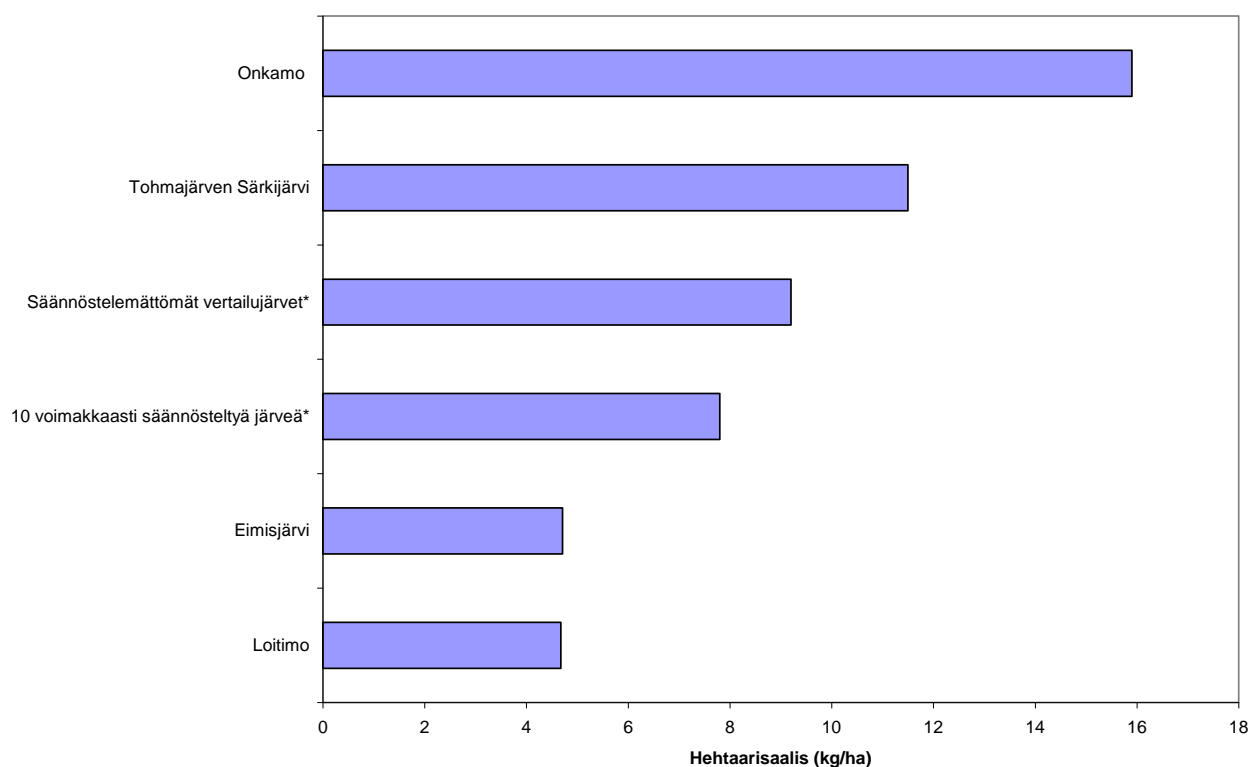
Saaliit

Vihervuoren (1985) kokoamien jakokuntien saalistietojen perusteella Loitimon hehtaarisaalessa laski voimakkaasti 1930-luvulle tultaessa (Kuva 3). Vihervuori pitää 1920-lukua sopivana edustamaan Loitimon luonnontilaista aikaa. Vuosina 1931-1946 uittopadolla suoritettu luvaton säännöstely on katselmuskokousten pöytäkirjojen mukaan ollut erittäin haitallista kalakannoille (Vihervuori 1985).

Vihervuori (1985) vertasi Loitimon ja Eimisjärven hehtaarisaalessa lähialueen Onkamon ja Särkijärven saaliisiin (Kuva 4). Nämä lähialueen järvet ovat kuitenkin esimerkiksi veden laadun suhteen erityyppisiä järviä, joten ne eivät ole parhaita mahdollisia vertailujärviä. Lähialueelta on kuitenkin vaikea löytää olosuhteiltaan vastaavia vertailujärviä. Vehanen (2003) laski keskiarvon kymmenen voimakkaasti säännöstellyn järven hehtaarisaalessa sekä samankaltaisilta vertailujärviltä (Kuva 4). Nämäkin järvet olivat keskimäärin isompia, syvempiä ja kirkasvetisempiä kuin Loitimo ja Eimisjärvi.



Kuva 3. Arvioita Loitimon tai Loitimon alueen hehtaarisaaIista (Lähteinä Vihervuori 1985, Turunen 1989, Eronen 1999 ja 2003).

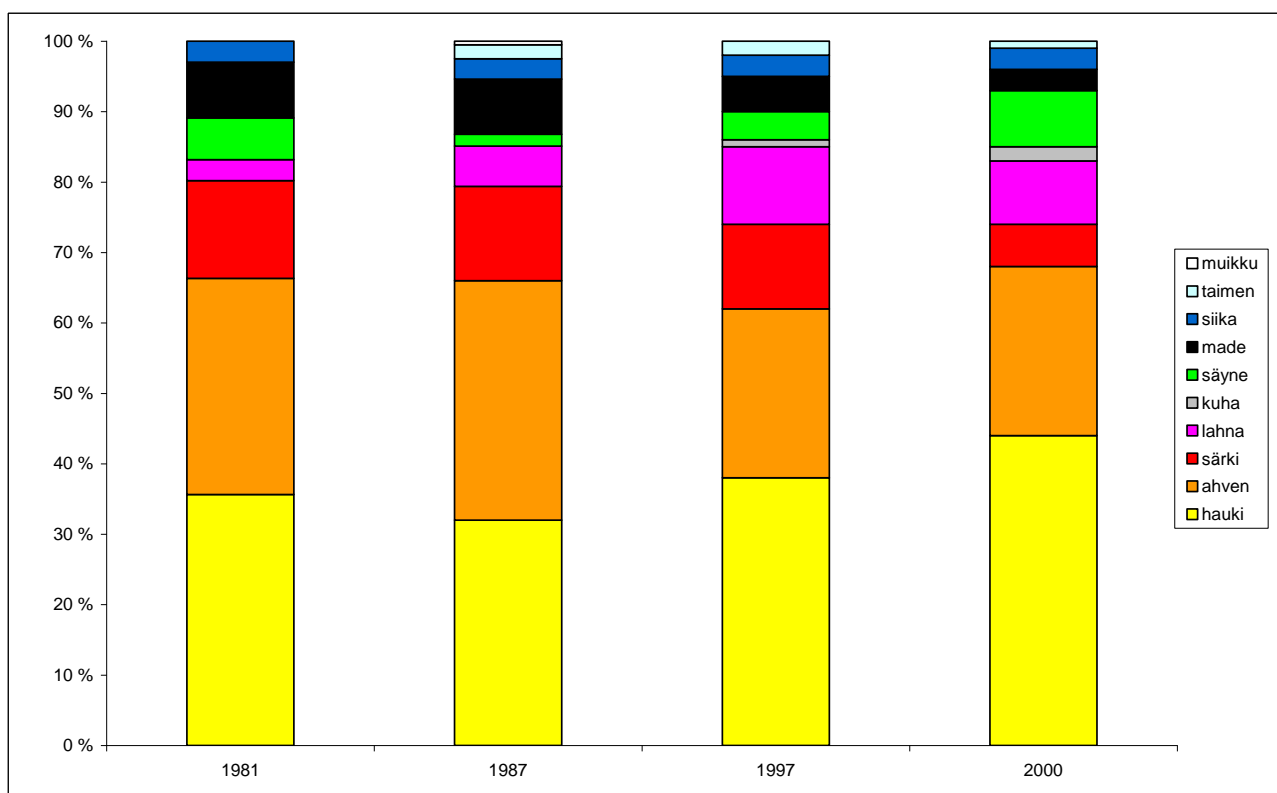


* Vehanen (2003)

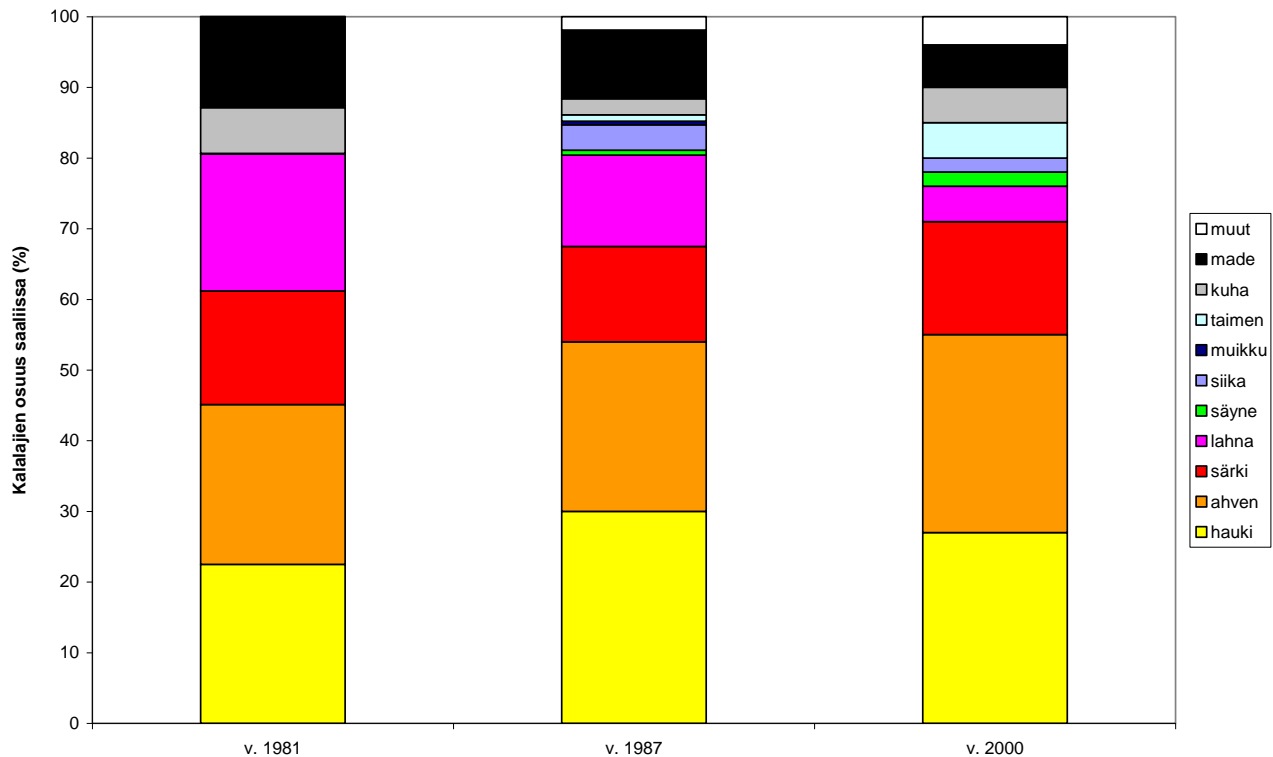
Kuva 4. Loitimon ja Eimisjärven hehtaarisaaIit verrattuna Vihervuoren (1985) esittämien lähialueen vertailujärvien, Onkamon ja Särkijärven saaliisiin, sekä 10 voimakkaasti säännöstellyn järven ja vastaavien vertailujärvien saaliisiin (Vehanen 2003).

Loitimon tärkeimmät saalislajit ovat kalastustiedustelujen mukaan olleet hauki ja ahven. Kalalajien osuuksissa ei ole tapahtunut suuria muutoksia 1980-luvun alusta vuoteen 2000 (Kuva 5). Pienet vaihtelut kalalajien osuuksissa ovat todennäköisesti luonnollista kannanvaihtelua. Kuhan tulo mukaan saalislajiksi on suurella todennäköisyydellä istutusten ansioita. Loitimon alueen parhaat vuosittaiset rapusaaliit 1970-luvulla ovat olleet 3000-4000 yksilöä vuodessa (Vihervuori 1985).

Myös Jänisjoella hauki ja ahven ovat tuottaneet suurimman saaliin (Kuva 6). Lahnan ja mateen osuus saaliissa on ollut pienenemään päin aikavälillä 1981-2000, mutta tässäkin saattaa olla kyse luonnollisesta kannanvaihtelusta. Kuvassa 6 mainittujen kalalajien lisäksi Jänisjoen vesistöalueella esiintyy myös salakkaa, seipiä, mutua, kivisimppua, istutuksista peräisin olevia kirjolohia sekä ruutanaa joissakin pienvesissä (Turunen 1989, Korhonen ja Pikkarainen 1999). Jänisjoesta saatiin vuonna 1987 rapuja 141 kappaletta (Turunen 1989).



Kuva 5. Kalastustiedusteluihin perustuva Loitimon saaliin jakauma neljänä tutkimusvuotena.



Kuva 6. Kalastustiedusteluihin perustuva Jänisjoen saaliin jakauma vuosina 1981, 1987 ja 2000.

Kalaistutukset ja niiden tuloksellisuus

Jänisjoen vesistöalueelle on viime vuosina istutettu lähinnä taimenta, kuhaa, harjusta, siikaa ja haukea (Korhonen ja Pikkarainen 1999, Jänisjoen kalastusalueen hallitus 2007). Aikaisempina vuosikymmeninä istutuslajeina ovat olleet myös järvilohi, kirjolohi, hauki lahna ja muikku (Turunen 1989, Korhonen ja Pikkarainen 1999). Taimenista huomattava osa on 1990-luvun puolivälin jälkeen istutettu pyyntikokoisena. Siian istutus on voimakkaasti vähentynyt 1980-luvun runsaasta istutusmäärästä, mutta tilalle on tullut kuha. Istutettu siika on ollut enimmäkseen planktonsiikaa. Venäjän puolella olevaan Jänisjärveen on istutettu siianpoikasia, kuhan emokaloja, Sahalinin taimenta ja eri-ikäisiä lohia (Ryzhkov 1980). Näillä istukkailla on mahdollisuus nousta Jänisjokea pitkin Suomen puolelle Vääräkosken voimalaitokselle saakka (Turunen 1989).

Ruskeakosken ja Saariokosken voimalaitoksilla on istutusvelvoite, jossa lajeina mainitaan taimen ja siika. Tällä vuosikymmenellä velvoitteen siika on kuitenkin korvattu kuhalla (Eronen 2003). Istutusten rahoitus jakautuu jokseenkin tasan velvoitteen ja viehekalastusalueen lupatulojen kesken. Kalastuskuntien ja kalastuskorttivarojen osuus on ollut vain 10 % (Eronen 2003). Pieniä määriä kalanpoikasia ovat istuttaneet myös yksityiset vesialueen omistajat. Kalojen lisäksi myös rapua on istutettu paikoin melko runsaasti (Korhonen ja Pikkarainen 1999).

Taulukko 3. Istutustuloksia (kg / 1000 istukasta) ja niiden arviointeja Jänisjoen vesistöalueelta.

Vesialue	Istutuslaji	Istutustulos / 1000 istukasta	Tuloksen arviointi	Lähde
Loitimo	taimen (3 v)	319	kohtalainen	Eronen 2003
Loitimo	taimen (2 v)	55	heikko	Eronen 2003
Loitimo	siika	56	heikko	Turunen 1989
Loitimo	siika	20	heikko	Salojärvi ym. 1981
Saario	taimen (3 v)	83	heikko	Eronen 2003
Jänisjoki	harjus	21	heikko	Eronen 2003

Loitimon istutustulokset on useimmiten arvioitu heikoiksi (Taulukko 3). Loitimon planktonsiikaistutuksen tulosta voidaan pitää varsin heikkona, kun huomioidaan että saaliissa on mukana myös luontaisesti lisääntyvää kantaa (Turunen 1989). Konnunniemen kalastuskunnasta saatujen tietojen mukaan siikaistutukset eivät ole antaneet Loitimossa merkittävää saaliinlisäystä (Eriksson 1987). Siian istutustiheydet ovat olleet Jänisjoen vesistöalueella liian suuria, jonka seurauksena kasvu on heikentynyt esimerkiksi Loitimossa (Korhonen & Pikkarainen 1999). Toisaalta Loitimon siian istutustiheyksiä on myös arvioitu varsin pieniksi suosituksiin nähden (Turunen 1989). Koko Jänisjoen alueen siikaistutukset eivät ole antaneet erityisen hyvää tulosta (Turunen 1988). Kyselytutkimuksen vastausten perusteella istutukset eivät ole juurikaan parantaneet Loitimon kalansaaliita (Eronen 1999).

Jänisjoen vesistöalueelle tehtyjen istutusten tuloksellisuuden arviointia vaikeuttaa se, että kalojen vaelluksia ei tunneta (Turunen 1989). Istutetuilla taimenilla on havaittu taipumus vaeltaa alavirtaan. Vaelluskokoisten taimenten istutuksista on todettu saatavan heikkoja tuloksia, ja ne on korvattu pyyntikokoisten taimenten istutuksilla. Viehekalastajien taimensaaliit ovat olleet varsin hyviä, mikä selittyy jokseenkin täysin istutuksilla (Eronen 2003). Korhosen ja Pikkaraisen (1999) mukaan taimenistutukset eivät ole onnistuneet odotetulla tavalla ja monin paikoin erityisiä tuloksia ei ole saatu aikaan. Alle 30 cm mittaisena järviin istutettavat taimenet riippuvaisia rantavyöhykkeen pohjaeläinravinnosta, jota on huonosti tarjolla säännöstelyjärvissä. Säännöstelyaltaisiin istutettavien taimenten tulisi olla mahdollisimman kookkaita, jotta ne voisivat siirtyä mahdollisimman nopeasti kalaravintoon (Turunen 1989). Loitimon edellytyksiä taimenen syönnösjärveksi heikentävät sen mataluus, huonohko vedenlaatu ja säännöstely (Turunen 1989).

Harjusta on istutettu koe-eriä, ja tulokset ovat olleet kohtalaisen hyviä (Korhonen & Pikkarainen 1999). Harjusistutusten tuotto oli huono Loitimon alapuolisella alueella (Eronen 2003). Kuha näyttää menestyvän voimalaitosten välisillä hitaasti virtaavilla jokiosuuksilla (Eronen 2003). Siian korvaaminen kuhalla on tuottanut selvästi paremman hoitotuloksen. Kuha on menestynyt Jänisjoen vesistöalueella alueella hyvin ja monille vesille on syntynyt kalastettava kuhakanta (Korhonen & Pikkarainen 1999).

Kalojen elohopeapitoisuudet

Loitimon kalojen elohopeapitoisuuksien on todettu kahdessa tutkimuksessa alittavan selvästi Euroopan yhteisön komission asetuksen n:o 466/2001 enimmäispitoisuusrajat (Turunen & Alm 1988, Huuskonen 2004). Molemmissa tutkimuksissa hauen elohopeapitoisuus noin kilogramman

painoisilla yksilöillä oli Loitimossa luokkaa 0,5 mg/kg, siis noin puolet sallitusta pitoisuudesta. Verrattuna muihin Pohjois-Karjalan järviin pitoisuus oli kuitenkin verrattain korkea (Turunen & Alm 1988).

Vuonna 2004 tutkituissa Eimisjärven kaloissa todettiin enimmäisrajojen ylittäviä pitoisuuksia. Suurikokoisissa hauissa ja kuhissa pitoisuudet olivat 1,2-1,3 mg/kg (Huuskonen 2004). Pienemmillä noin 1-2,5 kg hauilla pitoisuudet jäivät kuitenkin sallitun raja-avon 1 mg/kg alapuolelle. Kuhalla sallittu raja-arvo on 0,5 mg/kg, joka ylittyi selvästi myös pienillä 1-2 kg:n yksilöillä.

Vesirakentamisen ja säännöstelyn vaikutus kalakantoihin ja arvioita saalismenetyksistä

Jänisjoen vesistön rakentamisessa tuhoutui 12 hehtaaria kalojen poikastuotantoaluetta, joka olisi luonnontilassa tuottanut noin 4200 järvitaimenen poikasta vuodessa, saaliina 839 kg (Vihervuori 1985). Myös jokikutuisen siian lisääntymisalueet ovat hävinneet. Luonnontilan aikaista siikasaaliin määrää ei voida enää tarkoin määrittää (Vihervuori 1985).

Loitimon järvenlasku vuonna 1856 on ilmeisesti heikentänyt taimenkantoja (Vihervuori 1985). Loitimossa on ollut oma taimenkantansa, joka on saanut Jänisjärvestä täydennystä (Salminen & Tyni 1962). Loitimon järvitaimensaaliista on maininta vuoden 1946 katselmuskirjassa (Vihervuori 1981). Tanikanjärvellä ja siihen liittyvällä jokiosalla on vielä ennen Vihtakosken ja Ruskeakosken rakentamista ollut taimen- ja siikakanta, jotka ovat sittemmin hävinneet (Salminen & Tyni 1962, Seppovaara 1981). Siikaa lienee noussut luonnontilassa Jänisjärvestä Jänisjokeen, mutta taimenen nousu on ilmeisesti ollut vähäistä (Jääskeläinen 1917, Seppovaara 1981). Jänisjärven säännöstelyn haitat peittyneet suomalaisten suorittamien vesirakennustöiden alle (Pikkarainen 1979).

Kalastajien arvioissa Loitimon säännöstely on vaikuttanut eniten siian, muikun, lahnan ja taimenen kantoihin (Eronen 1999). Säännöstely vaikuttaa lajista riippuen lisääntymisen onnistumiseen ja/tai ravintotilanteeseen (Taulukko 4). Säännöstelyn vaikutus varsinkin rantavyöhykkeen pohjaeläimiä syövien kalalajien ravintotilanteeseen on merkittävä (Granberg & Hakkari 1980, Palomäki & Koskenniemi 1993). Siikojen alasvaeltaminen saattaa lisäntyä säännöstelyn heikentäessä ravintotilannetta (Heikinheimo-Schmid & Huusko 1987).

Taulukko 4. Arvio Loitimon nykyisen säännöstelyn vaikutuksesta kalalajeihin (Eronen 1999).

<i>Kalalaji</i>	<i>Kalakannan tila</i>
Hauki	Kanta kohtalainen; kärsii kevättulvan ”myöhästymisestä”
Ahven	Menestyy kohtalaisesti; ravintotilanne heikko
Särki	Kohtalainen kanta
Lahna	Kärsii elintilan ja ravinnon puutteesta
Taimen	Ei menesty lainkaan; hoitotulos huono
Siika	Ravintotilanne, elintila huono; ei luontaista lisääntymistä; saalis 30-40 kg/1000 istukasta
Muikku	Ei luontaista lisääntymistä; ravintotilanne erittäin heikko
Kuha	Menestyy vain Melakon alueella

Lausunnoissa ja muussa kirjallisuudessa on esitetty ainakin seuraavat seuraavat arviot vesirakentamisen ja säännöstelyn aiheuttamasta saalismenetyksestä (luonnontila-nykytila):

- Saalismenetyksen minimiarvo Loitimon ja Eimisjärven alueella 8-10 kg/ha, vaikka mahdollisena on pidettävä jopa kolminkertaista menetystä (Vihervuori 1985)
- Eimisjärvellä kalansaalis vähentynyt 25-50 % (Eronen 1995)
- Jänisjoen pääuoman alueella saalismenetyks 25 kg/ha, mahdollisesti jopa 40 kg/ha (Vihervuori 1985).
- Jänisjoen saalismenetyks 11,9 kg/ha (Seppovaara 1983)
- Saarionkosken voimalaitoksen vuorokausisäännöstelyn aiheuttama saalismenetyks korkeintaan 10 kg/jokikilometri (Seppovaara 1981)

Kirjallisuus

Dubrovin, T. 2008. Jänisjoki. Vedenkorkeuksien ja virtaamien analyysi. Power Point –esitys.

Eriksson, B. 1987. Ruskeakosken voimalaitoksen rakentamislupaan ja Melakon säännöstelylupaan liittyvien istutusvelvoitteiden tuloksellisuuden seurantaohjelma. Oy Wärtsilä Ab, Voimalaitokset. (3 s., moniste)

Eronen, T. 1990. Loitimon yläpuolisten jokireittien taimenkantojen hoitomahdollisuudet. Tietofarmi. (moniste)

Eronen, T. 1990. Urheilu- ja matkailukalastuksen kehittäminen Jänisjoen Ruskeakosken alueella. (moniste)

Eronen, T. 1995. Eimisjärven säännöstelyn muuttamisen vaikutus kalatalouden tilaan. Tietoevä. Moniste, 10 s.

Eronen, T. 1999. Loitimon kalastus v. 1997 ja arvio voimalaitossäännöstelyn vaikutuksista kalatalouteen. Tietoevä. (Moniste, 28 s. + liitteet)

Eronen, T. 2003. Jänisjoen säännöstelyalueen kalatalouden tila vv. 1997-2002 Tietoevä. (moniste)

Granberg, K. & Hakkari, L. 1980. Säännöstelyn vaikutuksista eräiden Kainuun järvien limnologiaan. Vesihallituksen tiedotus 187: 1-95.

Heikinheimo-Schmid, O. & Huusko, A. 1987. Kalojen vaellus Kemijärvestä alavirtaan. RKTL, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 68: 223-251.

Hinkkanen, K. 1934. Selostus Kiihtelysvaaran ja Tuupovaaran pitäjän alueella olevan Loitimajärven kalataloudellisesta tutkimuksesta. (moniste, 3 s.)

Huuskonen, H. 2004. Kalojen elohopeapitoisuus Jänisjoen vesistöalueella. Karjalan tutkimuslaitoksen raportteja N:o 6/2004.

Jokinen, P. 1998. Ympäristöselvitys Loitimon säännöstelyn muuttamista varten Jänisjoen kalastusalue ja P-K:n maatalouskeskus. (moniste, 14 s.)

Jänisjoen kalastusalueen hallitus 2001. Istutussuunnitelma Jänisjoen kalastusalueelle vuosille 2001-2003. (5 s., moniste)

Jänisjoen kalastusalueen hallitus 2007. Istutussuunnitelma Jänisjoen kalastusalueelle vuosille 2007-2009. Moniste.

Jääskeläinen 1917 puuttuu

Kaijomaa, V.-M. & Korhonen, J. 1986. Virtakutuiset lohikalakannat ja niiden nykytila Pohjois-Karjalassa. Pohjois-Karjalan kalastuspiirin kalastustoimisto. Tiedotus nro 1. Joensuu 1986 (57 s. + liitteet)

Kalataloudellinen velvoitetarkkailuraportti. Tietoevä (44 s. + liitteet)
Karjalan tutkimuslaitos, Joensuun yliopisto. Raportti N:o 6/2004 (25 s.)

Korhonen, T. 1985. Jänisjoen kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma

Korhonen, T. & Pikkarainen, P. 1999. Jänisjoen kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Pohjois-Karjalan kalatalouskeskuksen julkaisuja. A. Selvitysosa. 42 s.

Mononen, P. 1987. Jänisjoen alueen vesistön tila ja siihen vaikuttaneet tekijät. Vesi- ja ympäristöhallinnon monistesarja Nro 18: 1-134.

Palomäki, R. & Koskenniemi, E. 1993. Effects of bottom freezing on macrozoobenthos in regulated Lake Pyhäjärvi. Hydrobiologia 339: 85-92.

Pikkarainen, P. 1974. Arvio Jänisjoen voimalaitosten aiheuttamista kalataloudellisista vahingoista ja suunnitelma kalakantojen hoitamisesta. Pohjois-Karjalan Maatalouskeskus. (5 s., moniste)

Pikkarainen, P. 1979. Lausunto Jänisjoen kalataloudellisista oloista. Pohjois-Karjalan Maatalouskeskus. (5 s., moniste)

Pohjois-Karjalan kalatalous vuosituhaten vaihteessa. Osa 1. Elinkeinokalatalous Pohjois-Karjalassa 1997. Osa II. Pohjois-Karjalan vapaa-ajankalatalouden kehittämisohjelma vuosille 2000-2003. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 54/2000.

Pohjois-Karjalan TE-keskuksen kalatalousyksikkö 2001. Tietoja Pohjois-Karjalan virtavesien kalastosta. Maa- ja metsätalousministeriö, Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 57/2001
Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Moniste, 14 s.

Ryzhkov, L. 1980. Kalatalous rajavesistöissä - liite selostukseen rajavesikomission 15-vuotiaasta toiminnasta. (6 s., moniste)

Salminen, T. & Tyni, P. 1962. Ennakkoarvio Wärtsilä-Yhtymä Oy:n omistamien Jänisjoessa olevien Vihtakosken ja Ruskeakosken voimalaitosten kalakannalle aiheuttamasta haitasta. (4 s., moniste).

Seppovaara, O. 1981. Lausunto Oy Wärtsilä Ab:n Jänisjoen Saarionkosken voimalaitoksen uudelleen rakentamisen vaikutuksista kalastoon ja kalastukseen. Moniste, 9 s.

Seppovaara, O. 1983. Lisänäkökohtia Saarionkosken uudelleen rakentamiseen liittyvistä kalavelvoitteista. Moniste, 3 s.

Turunen, T. 1988. Saarionkosken voimalaitoksen uudelleen rakentamiseen ja käyttöön liittyvien istutusvelvoitteiden tuloksellisuuden seuranta – tutkimusohjelma Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos (5 s., moniste)

Turunen, T. 1989. Ruskeakosken ja Saarionkosken voimalaitosten rakentamiseen ja käyttöön liittyvien istutusvelvoitteiden tuloksellisuus vuonna 1987. Joensuun yliopisto. Karjalan tutkimuslaitoksen monisteita 2/1989. (37 s. + liitteet)

Turunen, T & Alm, J. 1988. Hauen elohopeapitoisuus Pohjois-Karjalan vesistöissä 1987. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos. Karjalan tutkimuslaitoksen julkaisuja N:o 86. (43 s. + karttoja)

Vehanen, T. 2003. Saalisaineisto. Teoksessa: Keto, A. & Marttunen, M. (toim.) Vesipolitiikan puitedirektiivi rakennetuissa ja säännöstellyissä vesistöissä. Suomen ympäristö 667: 90-96. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja, nro 18. (134 s.)

Vihervuori, A. 1985. Jänisjoen vesistön kala- ja rapukannoille aiheutuneet vahingot ja niiden kompensointi. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 35. (114 s.)

Ympäristöministeriö 2006. Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet vesienhoitosuunnitelmassa. Suomen ympäristö 8 / 2006. 35 s.